Manual del usuario

Modelo SC202G(S)
Transmisor de conductividad y resistividad

EXA

CE

YOKOGAWA ◆

IM 12D7B3-S-E
Séptima edición

ÍNDICE

PREFACIO

LISTA DE COMPROBACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN PARA EL SC202

1. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 1-1
1-1. Verificación del instrumento 1-1
1-2. Aplicación 1-2

2. ESPECIFICACIONES DEL SC202 2-1
2-1. Especificaciones generales 2-1
2-2. Especificaciones de funcionamiento 2-2
2-3. Sufijo y códigos de modelo 2-3
2-4. Seguridad intrínseca – especificaciones comunes 2-3
2-5. Diagrama de conexiones de la fuente de alimentación 2-4

3. INSTALACIÓN Y CABLEADO 3-1
3-1. Instalación y dimensiones 3-1
3-1-1. Lugar de instalación 3-1
3-1-2. Métodos de montaje 3-1
3-2. Preparación 3-3
3-2-1. Cables, terminales y prensaestopas 3-3
3-3. Cableado de los sensores 3-4
3-3-1. Precauciones generales 3-4
3-3-2. Precauciones adicionales para instalaciones en áreas peligrosas – seguridad intrínseca 3-4
3-3-3. Área peligrosa-SC202S-N sin ignición 3-5
3-4. Cableado de la fuente de alimentación 3-5
3-4-1. Precauciones generales 3-5
3-4-2. Conexión de la fuente de alimentación 3-5
3-4-3. Encendido del instrumento 3-5
3-5. Cableado del sensor 3-6
3-6. Conexión del sensor mediante la caja de conexiones y el alargador 3-6
3-7. Otros sensores 3-7
3-7-1. Conexión de los cables del sensor mediante la caja de conexiones (BA10) y el alargador (WF10) 3-7

4. FUNCIONAMIENTO Y FUNCIONES Y AJUSTE DEL DISPLAY 4-1
4-1. Interface del operador 4-1
4-2. Explicación de las teclas de operación 4-2
4-3. Ajuste de códigos de acceso 4-3
4-3-1. Protección mediante código de acceso 4-3
4-4. Ejemplos de display 4-3
4-5. Funciones del display 4-4

5. AJUSTE DE PARÁMETROS 5-1
5-1. Modo de mantenimiento 5-1
5-1-1. Introducción 5-1
5-1-2. Activación manual de HOLD 5-3
5-2. Modo de comisionado 5-2
5-2-1. Introducción 5-2
5-2-2. Rango 5-3
5-2-3. HOLD 5-4
5-2-4. Compensación de temperatura 5-5
5-2-5. Selección de compensación de temperatura 5-6
5-2-6. Código de servicio 5-7

5-3. Códigos de servicio 5-11
5-3-1. Funciones específicas de parámetros 5-12
5-3-2. Funciones de medición y compensación de temperatura 5-14
5-4. Compensación de temperatura 5-16
5-5. Funciones de salida mA 5-18
5-6. Interface del usuario 5-20
5-7. Configuración de la comunicación 5-22
5-8. General 5-22
5-9. Modo de prueba y configuración 5-22

6. CALIBRACIÓN 6-1
6-1. ¿Cuándo es necesaria la calibración? 6-1
6-2. Procedimiento de calibración 6-2
6-3. Calibración con HOLD activo 6-3

7. MANTENIMIENTO 7-1
7-1. Mantenimiento periódico del transmisor EXA 202 7-1
7-2. Mantenimiento periódico del sensor 7-1

8. LOCALIZACIÓN DE FALLOS 8-1
8-1. Diagnóstico 8-2
8-1-1. Verificaciones de calibración fuera de línea 8-2
8-1-2. Verificaciones de impedancia en línea 8-2

9. Visualización de la pureza del agua según USP 9-1
9-1. ¿Qué es USP? 9-1
9-2. ¿Cuál es la medida de conductividad de acuerdo con USP? 9-1
9-3. USP en el SC202 9-1
9-4. Ajuste de SC202 para USP 9-2

10. PIEZAS DE REPUESTO 10-1
10-1. Lista de piezas pormenorizada 10-1

11. APÉNDICE 11-1
11-1. Ajuste del usuario para tabla de salida no lineal (códigos 31 y 35) 11-1
11-2. Datos de matriz introducidos por el usuario (código 23 a 28) 11-1
11-3. Tabla de datos de matriz (seleccionables por el usuario en el código 22) 11-2
11-4 Selección del sensor 11-3
11-4-1. General 11-3
11-4-2. Selección del sensor 11-3
11-4-3. Selección de un sensor de temperatura 11-3
11-5. Configuración de otras funciones 11-3
11-6. Tabla de ajustes del usuario 11-4
11-7. Códigos de error 11-6
11-8. Estructura del menú Device Description (DD) 11-7
11-9. Orden de cambios 11-8

12. Certificado de prueba 12-1

PREFACIO

ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

El analizador EXA contiene dispositivos que pueden resultar dañados por descargas electroestáticas. Al reparar este equipo, siga los procedimientos adecuados para evitar dicho daño. Los componentes de sustitución deben enviarse en embalaje conductivo. La reparación debe efectuarse en estaciones de trabajo puestas a tierra utilizando placas de soldadura con puesta a tierra y muñequeras de puesta a tierra para evitar la descarga electroestática.

Instalación y cableado

El analizador EXA sólo debe utilizarse con equipo que cumpla las normas de CEI, americanas o canadienses correspondientes. Yokogawa no acepta responsabilidad alguna por el uso indebido de esta unidad.

PRECAUCIÓN

El instrumento está cuidadosamente embalado con materiales de amortiguación de vibraciones; no obstante, puede dañarse o romperse si se ve sometido a fuertes golpes (por ejemplo, en caso de caída). Manéjelo con cuidado.

Si bien el instrumento tiene una construcción resistente a la intemperie, el transmisor puede dañarse si se sumerge en agua o se moja excesivamente.

No utilice abrasivos ni disolventes para limpiar el instrumento.

Aviso

El contenido de este manual está sujeto a cambios sin previo aviso. Yokogawa no es responsable de los daños producidos en el instrumento, del mal funcionamiento del instrumento ni de las pérdidas resultantes de lo anterior, si los problemas son
causados por:

- Utilización inadecuada por parte del usuario.
- Uso del instrumento en aplicaciones no apropiadas.
- Uso del instrumento en un entorno inadecuado o programa de utilidad inadecuado.
- Reparación o modificación del instrumento por parte de un ingeniero no autorizado por Yokogawa.

Garantía y servicio

Se garantiza que los productos y las piezas de Yokogawa estarán libres de defectos de mano de obra y materiales en condiciones de uso y servicio normales por un período de (normalmente) 12 meses a partir de la fecha de envío del fabricante. Las organizaciones de ventas individuales pueden desviarse del período de garantía típico y deben consultarse
las condiciones de venta relativas al pedido de compra original. El daño causado por el uso y desgaste, mantenimiento inadecuado, corrosión o por efectos de procesos químicos quedan excluidos de la cobertura de esta garantía.

En el caso de reclamación en período de garantía, las mercancías defectuosas deben enviarse (a portes pagados) al departamento de servicio técnico de la organización de ventas correspondiente para proceder a su reparación o sustitución (a discreción de Yokogawa). En la carta que acompañe a las mercancías devueltas ha de incluirse la siguiente información:

- Número de repuesto, código de modelo y número de serie
- Pedido de compra original y fecha
- Tiempo en servicio y una descripción del proceso
- Descripción del fallo y las circunstancias del mismo
- Condiciones de proceso/ambientales que puedan estar relacionadas con el fallo de instalación del dispositivo
- Una declaración de si se solicita reparación en garantía o no en garantía
- Instrucciones de envío y facturación completas para la devolución del material, además del nombre y el número de teléfono de una persona de contacto a la que se pueda localizar para solicitar más información.

Las mercancías devueltas que hayan estado en contacto con fluidos de proceso han de descontaminarse/desinfectarse antes del envío. Las mercancías deben llevar un certificado a este efecto, por la salud y seguridad de nuestros empleados. También deben incluirse las hojas de datos de seguridad del material para todos los componentes de los procesos a los que se haya expuesto el equipo.

LISTA DE COMPROBACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN PARA EL SC202

Opciones principales	por defecto	alternativas	referencia en la página	menú
Medición	**Conductividad**	Resistividad	5.8- 5.9	SC 01
Rango	**0-1000 µS/cm**	máx. 1999 mS°C	5.3	"range"
Unidad de temperatura	**Celsius**	Fahrenheit	5.10- 5.11	SC 11
Sensor				
Constante de célula	**0,1 /cm**	cualquier valor entre 0,08 y 50	5.8-5.9, 6.1- 6.3	SC 03
Tipo de sensor	**2 electrodos**	4 electrodos	5.8- 5.9	SC 02
Compensador de temperatura	**Pt1000**	Ni100, Pt100, 8k55, Pb36	5.10-5.11	SC 10
Opciones				
Comunicación	activada	desactivar HART(R), PH201*B	5.19	SC 60- 62
Rotura	inactiva	salida HI o LO en fallo	5.14- 5.15	SC 32
Compensación de temperatura	NaCl en agua	T.C. fija, matriz	5.12, 5.13, 5.5	SC 20- 28; "temp"
Funcionalidad USP	inactiva	Fallo si los límites de USP se superan	9.1, 9.2, 5.17	SC 57
HOLD durante mantenimiento	inactiva	último valor de HOLD o valor fijo	5.17, 5.3- 5.4	"hold", SC 50
Temperatura de calibración	inactiva	ajuste +/- 15 °C	5.11	SC 12
Calibración CERO	inactiva	ajuste +/-1 µS/cm	5.9	SC 04
Diagnóstico	alarma de hardware en todos los errores	opciones de “hard” y “soft”	5.17	SC 53
Alarma de suciedad en la célula	activa	excepto E13 inactiva	5.9	SC 05
Protección mediante contraseña	inactiva	contraseña para diferentes niveles	5.17	SC 52
Salida en unidades de concentración	inactiva	linealización de salida, w% en LCD	5.14 - 5.17	SC 31/35/55

En este manual aparece un signo **mA** si se aplica al SC202G J-A y SC202S-A/N.

1. Introducción y descripción general

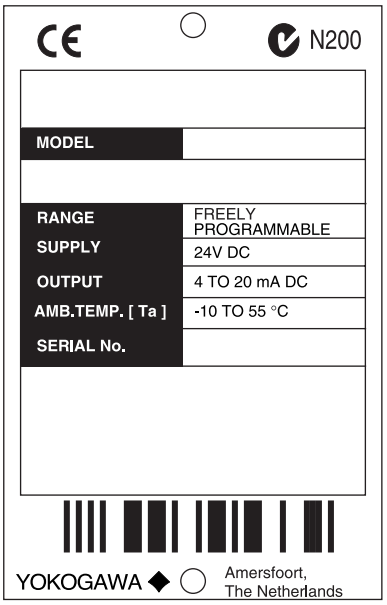
El EXA 202 de Yokogawa es un transmisor de dos hilos diseñado para aplicaciones de monitorización de procesos industriales, medición y control de procesos industriales. Este manual del usuario contiene la información necesaria para instalar, configurar, utilizar y mantener la unidad correctamente. En este manual también se incluye una guía básica de localización de fallos para dar respuesta a preguntas típicas de los usuarios.

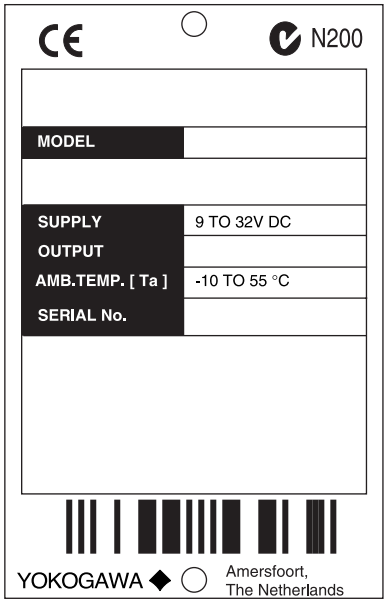
Yokogawa no puede ser responsable del rendimiento del analizador EXA si no se siguen estas instrucciones.

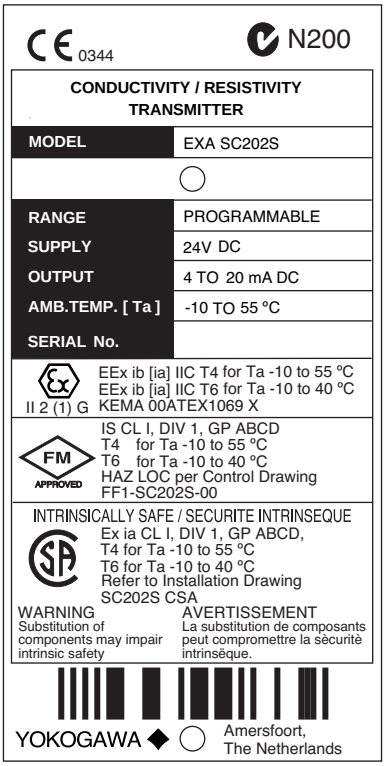
1-1. Verificación del instrumento

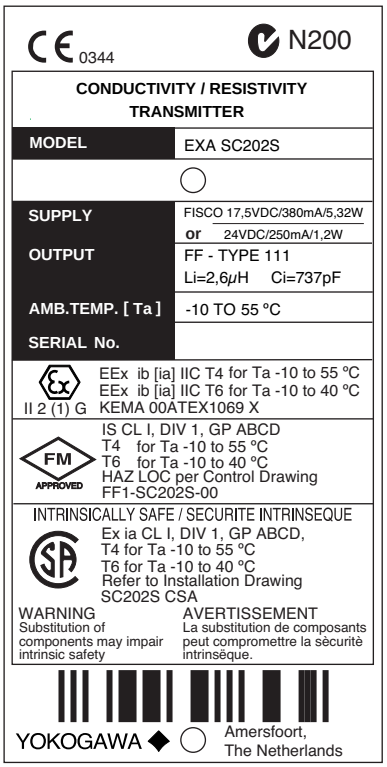
Tras la entrega, desembale el instrumento con cuidado e inspecciónelo para asegurarse de que no se ha dañado durante el transporte. Si se detecta algún daño, guarde los materiales de embalaje originales (incluida la caja exterior) y avise inmediatamente al transportista y a la oficina de ventas de Yokogawa correspondiente.

Asegúrese de que el número de modelo que figura en la placa de identificación adherida al lateral del instrumento concuerda con su pedido. A continuación, se muestran ejemplos de placas de identificación.









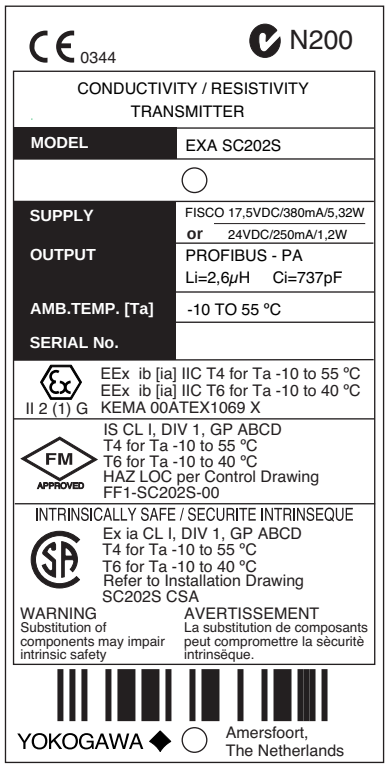


Figura 1-1. Placa de identificación

NOTA: La placa de identificación también contendrá el número de serie y cualquier marca de certificación pertinente. Asegúrese de aplicar la alimentación correcta a la unidad.
Los primeros dos caracteres del número de serie hacen referencia al año y al mes de fabricación
Compruebe que no falte ninguna pieza, incluido los herrajes de montaje, según se especifica en los códigos de opción al final del número de modelo. Para obtener una descripción de los códigos de modelo, consulte el Capítulo 2 de este manual
en Especificaciones generales.

Y = Año		M = Mes	
2000	M	Enero	1
2001	N	Febrero	2
2002	P	Marzo	3
2003	R	Abril	4
.....	..	.....	..
2008	W	Septiembre	9
2009	X	Octubre	O
2010	A	Noviembre	N
2011	B	Diciembre	D

Lista de piezas básicas: Transmisor SC202
Manual del usuario
Herrajes de montaje opcional cuando se especifica (consulte el código de modelo)

1-2. Aplicación

El transmisor EXA está diseñado para la medición continua en línea en instalaciones industriales. La unidad combina un sencillo funcionamiento y rendimiento basado en microprocesador con autodiagnóstico avanzado y posibilidad de comunicaciones mejoradas para satisfacer los requisitos más avanzados. La medición puede utilizarse como parte de un sistema de control de procesos automatizado. También puede utilizarse para indicar límites peligrosos de un proceso, para visualizar la calidad del producto o para funcionar como un sencillo controlador para los sistemas de dosificación/neutralización.

Yokogawa ha diseñado el analizador EXA para soportar entornos de condiciones duras. El transmisor puede instalarse en el interior o en el exterior, porque la caja de IP65 (NEMA4X) y los prensaestopas garantizan que la unidad esté debidamente protegida. La ventana de policarbonato flexible de la puerta frontal del EXA permite el acceso a los botones del teclado, preservando la protección contra agua y polvo de la unidad incluso durante operaciones de mantenimiento rutinario.
Hay disponible una amplia variedad de herrajes de EXA opcionalmente para permitir el montaje en pared, tubería o panel. La selección de un lugar de instalación correcto permitirá un funcionamiento fácil. Los sensores deben montarse normalmente cerca del transmisor con objeto de garantizar una fácil calibración y el rendimiento máximo. Si la unidad ha de montarse alejada de los sensores, puede utilizarse el alargador WF10 hasta un máximo de 50 metros (150 pies) con una caja de conexiones BA10.

El EXA se entrega con un ajuste por defecto de finalidad general para los elementos programables. (Los ajustes por defecto se enumeran en el Capítulo 5 y de nuevo en el 11). Si bien esta configuración inicial permite un sencillo arranque, la configuración debe ajustarse para adecuarse a cada aplicación en particular. Un ejemplo de un elemento ajustable es el tipo de sensor de temperatura utilizado. El EXA puede ajustarse para cualquiera de los cinco tipos diferentes de sensores
de temperatura.

Para registrar estos ajustes de configuración, anote los cambios en el espacio facilitado a estos efectos en el Capítulo 11 de este manual. Dado que el EXA es apropiado para su uso como monitor, controlador o instrumento de alarma, las posibilidades de configuración de programas son numerosas.

Los detalles facilitados en este manual del usuario son suficientes para utilizar el EXA con todos los sensores de Yokogawa y una amplia gama de sondas disponibles de otros proveedores. Para obtener los mejores resultados, lea este manual junto con el manual del usuario del sensor correspondiente.

Yokogawa ha diseñado y fabricado el EXA para cumplir las normativas de la CE. La unidad cumple o supera los rigurosos requisitos de EN 55082-2, EN55022 Clase A sin compromiso, para garantizar al usuario un rendimiento preciso continuado incluso en las instalaciones industriales más exigentes.

2. Especificaciones generales

2-1. Especificaciones

A. Especificaciones de entrada

: Medición de dos o cuatro electrodos con excitación de onda cuadrada. Constantes de célula desde 0,008 a 50 cm-1. Cable del sensor WU40 de hasta 20 m. Hasta 60 m en total usando la caja de conexiones BA10 y el alargador WF10

B. Método de detección: La frecuencia, la posición de pulsos de lectura y la tensión de referencia se optimizan dinámicamente.

C. Rangos de entrada

- Conductividad : 0,000 µS/cm a 1999 mS/cm a temperatura de referencia de 25 °C (77 °F).
  - Mínima : 0,2 µS x C a temperatura de proceso (por debajo del límite 0,000 µS/cm).
  - Máxima : 500 mS x C a temperatura de proceso (por encima del límite 550 mS x C).
- Resistividad : 0,000 kΩ - 999 MΩ/C a temperatura de referencia de 25 °C (77 °F).
  - Mínima : 0,002 kΩ/C a temperatura de proceso (por debajo del límite 0,000 kΩ x cm).
  - Máxima : 5 MΩ/C a temperatura de proceso (por encima del límite 999 MΩ x cm).
- Temperatura
  - Pt1000 : -20 a +250 °C (0 - 500 °F)
  - Pt100 y Ni100 : -20 a +200 °C (0 - 400 °F)
  - 8K55 NTC : -10 a +120 °C (10 - 250 °F)
  - Pb36 NTC : -20 a +120 °C (0 - 250 °F)

mA **D. Span de salida**

- Conductividad : - mín 0,01µS/cm
  : - máx. 1999 mS/cm. (máx 90% de supresión de cero)
- Resistividad : - mín 0,001kΩxcm
  : - máx. 999 MΩ x cm. (máx 90% de supresión de cero)
- Temperatura : Depende del tipo de sensor de temperatura:

Tipo de sensor	mín.	máx.
Pt1000	25 °C (50 °F)	250 °C (500 °F)
Pt100, Ni100	25 °C (50 °F)	200 °C (400 °F)
Pb36 NTC, 8k55 NTC	25 °C (50 °F)	100 °C (200 °F)

El usuario puede programar el instrumento para rangos de conductividad lineal o no lineal.

mA **E. Señal de transmisión**

: Salida aislada de 4-20 mA CC. Carga máxima 425 Ω. Salida a máximo de escala (22 mA) o Salida a mínimo de escala (3,9 mA) o pulso de 22mA a fallo de señal. Consulte las figuras 2-1 y 2-2.

F. Compensación de temperatura

: Automática, para los rangos de temperatura mencionados en C (entradas).

- Temp. de referencia : programable desde 0 a 100 °C o 30 - 210 °F (por defecto 25 °C).

G. Algoritmo de compensación

- -NaCl : De acuerdo con tablas NaCl de IEC 746-3 (por defecto).
- -T.C. : Dos coeficientes de temperatura independientes programables por el usuario, desde –0,00% a 3,50% por °C (°F) mediante ajuste o calibración.
- Matriz: : Función de conductividad de concentración y temperatura. Elección entre 5 matrices preprogramadas y una matriz de 25 puntos programable por el usuario.

H. Comunicación serie

mA : Bidireccional de acuerdo con la comunicación digital HART superimpuesta en la señal de 4-20mA.

I. Registro de eventos : Registro de software de eventos importantes y datos de diagnóstico. Disponible a través de la interface HART.

J. Display : Display de cristal líquido personalizable, con un display principal de 31/2 dígitos y 12,5 mm de altura. Visualización de mensajes de 6 caracteres alfanuméricos, 7 mm de altura. Indicadores de advertencia y unidades (mS/cm, kΩ.cm, µS/cm y MΩ.cm) según corresponda.

K. Fuente de alimentación

mA : Sistema alimentado por lazo de 24 V CC nominal.

SC202G ; hasta 40 voltios
SC202S : hasta 31,5 voltios

Nota: El transmisor contiene una fuente de alimentación conmutada. El transmisor requiere una tensión de alimentación mínima, que depende de la carga, para funcionar correctamente. Consulte en las figuras 2-1 y 2-2 la fuente de alimentación correcta.

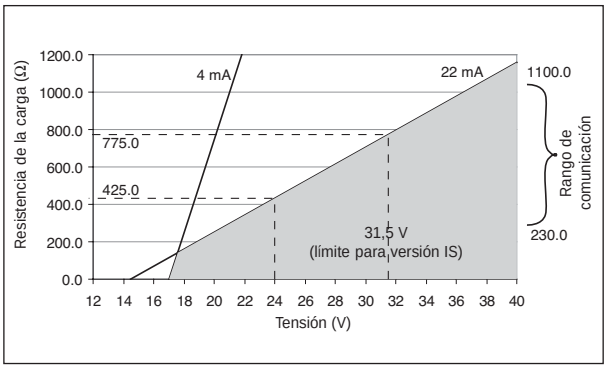


Fig. 2-1. Diagrama de tensión de alimentación/carga

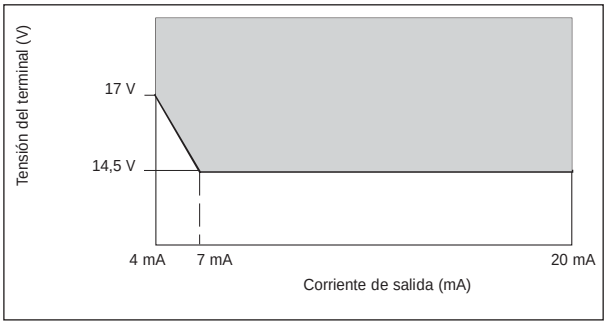


Fig. 2-2. Tensión mínima del terminal en el SC202

L. Aislamiento de entrada : 1000 VCC

M. Detalles de envío : Tamaño del paquete a x al x f
290 x 225 x 170 mm.
11,5 x 8,9 x 6,7 pulgadas.
Peso embalado de aproximadamente 2,5 kg (5 lb).

2-2. Especificaciones de funcionamiento

A. Rendimiento : Conductividad
- Precisión : ≤ 0,5 % ± 0,02 mA

Rendimiento : Resistividad
- Precisión : ≤ 0,5 % ± 0,02 mA

Rendimiento : Temperatura con Pt1000Ω, Ni100Ω y Pb36 NTC
- Precisión : ≤ 0,3 °C ± 0,02 mA

Rendimiento : Temperatura con PT100Ω y 8k55Ω
- Precisión : ≤ 0,4 °C ± 0,02 mA

Rendimiento : Compensación de temperatura
- Tabla de NaCl : ≤ 1 %
- Matriz : ≤ 3 %
- Influencia ambiental : ≤ 0,05 %/°C
- Respuesta de paso : 90 % (< 2 décadas) en ≤ 7 segundos

B. Temperatura ambiente de funcionamiento
: -10 a +55 ºC (-10 a 130 ºF)
Las salidas a -30 a +70 ºC (-20 a 160 ºF) no dañarán el instrumento, las especificaciones pueden verse afectadas negativamente
Variación < 500 ppm/°C

C. Temperatura de almacenamiento
: -30 a +70 oC (-20 a 160 ºF)

D. Humedad : 10 a 90% de humedad relativa sin condensación

mA

E. Especificaciones de HART
- Diámetro de cable mín. : 0,51 mm, 24 AWG
- Longitud de cable máx. : 1.500 m

Puede encontrarse información detallada en: www.hartcomm.org

F. Caja : Caja de aluminio fundido con recubrimiento químicamente resistente, tapa con ventana de policarbonato flexible. La caja es de color crema y la tapa es verde musgo. La entrada de cables es a través de dos prensaestopas de poliamida de 1/2 pulgada. Se proporcionan terminales de cables para hasta 2 hilos terminados de 2,5 mm. Resistente a la intemperie de acuerdo con las normas IP65 y NEMA 4X. Montaje en tubería, pared o panel utilizando los herrajes opcionales.

G. Protección de datos : EEPROM para configuración y registro de eventos, y batería de litio para el reloj.

H. Temporizador de vigilancia
: Comprueba el microprocesador

I. Protección automática
: Vuelve al modo de medición cuando no se pulsa ninguna tecla durante 10 minutos.

J. Protección de funcionamiento
: Contraseña programable de 3 dígitos.

K. Cumplimiento normativo
- EMC : cumple la Normativa 89/336/EEC
- Emisión : cumple la normativa EN 55022 Clase A
- Inmunidad : cumple la normativa EN 61000-6-2

L) Seguridad intrínseca

- ATEX : EEx ib [ia] IIC T4 para Ta -10 a 55 ºC
EEx ib [ia] IIC T6 para Ta -10 a 40 ºC
Ex II 2 (1) G KEMA 00ATEX1069 X

- CSA : Ex ia CL I, DIV 1, GP ABCD,
T4 para Ta -10 a 55 ºC
T6 para Ta -10 a 40 ºC
Consulte el gráfico de instalación SC202S CSA

- FM : IS CL I, DIV 1, GP ABCD
T4 para Ta -10 a 55 ºC
T6 para Ta -10 a 40 ºC
HAZ LOC por gráfico de controlador FF1-SC202S-00

M) Sin ignición

- FM : NI CL I, DIV 2, GP ABCD
T4 para Ta -10 a 55 ºC
T6 para Ta -10 a 40 ºC
HAZ LOC por gráfico de controlador FF1-SC202S-00

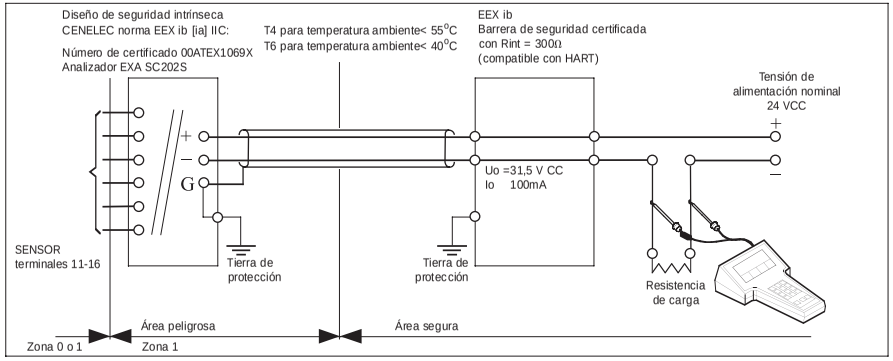
- CSA : NI CL I, DIV 2, GP ABCD
T4 para Ta -10 a 55 ºC
T6 para Ta -10 a 40 ºC
Consulte el gráfico de instalación SC202S CSA

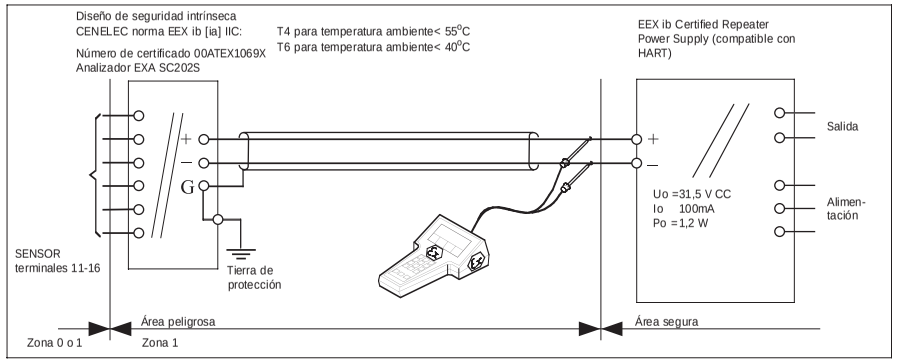
- ATEX : EEx nA [L] IIC T4 para Ta -10 a 55 ºC
EEx nA [L] IIC T6 para Ta -10 a 40 ºC
Ex II 3 G KEMA 00ATEX1070 X

N. Especificación DD : La Descripción del Dispositivo SC202 está disponible activando las comunicaciones con el comunicador portátil (HHC) y dispositivos compatibles.

2-3. Sufijo y códigos de modelo

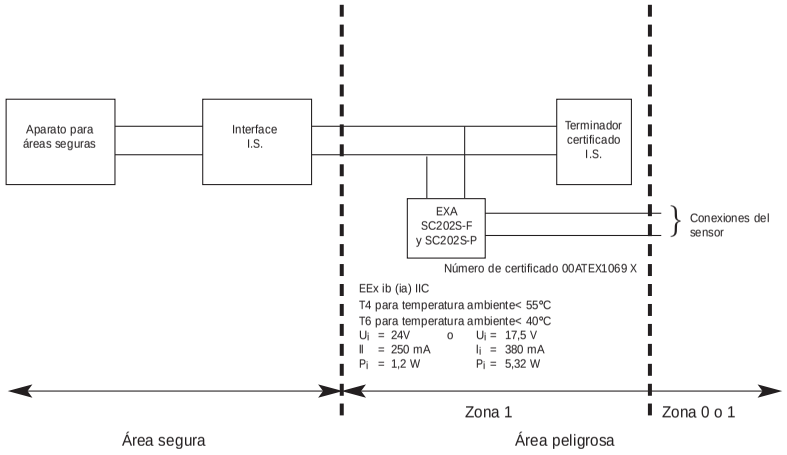
Modelo	Código sufijo	Código de opción	Descripción
SC202G			Transmisor de conductividad, versión de finalidad general
SC202S			Transmisor de conductividad, versión de seguridad intrínseca
Tipo	- A		Versión mili-amp (+HART)
	- F		Versión FOUNDATION ® Fieldbus
	- N		Versión mili-amp sin ignición (+HART)
	- B		Versión FOUNDATION ® Fieldbus sin ignición
	- E		Siempre E
Opciones		/H	Funda para protección solar
		/U	Herrajes de montaje en tubería y pared
		/SCT	Placa de identificación de acero inoxidable
		/Q	Certificado de calibración





- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse aparatos sencillos, dispositivos que cumplen con la cláusula 1.3 de la norma EN 50014.
- Datos eléctricos del EXA SC202S.
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima U_i = 31,5 V.
    Corriente de entrada máxima I_i = 100 mA.
    Potencia de entrada máxima P_i = 1,2 W
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 μH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16):
    Tensión de salida máxima U_o = 14,4 V.
    Corriente de entrada máxima I_o = 12,8 mA.
    Capacidad externa máxima permitida Co = 103 nF
    Inductancia externa máxima permitida Lo = 200 mH
- Las especificaciones de las barreras y de la fuente de alimentación no deben superar los valores máximos según se muestran en el diagrama anterior. Estas descripciones de seguridad cubren la mayoría de las barreras, aisladores y fuentes de alimentación estándar más utilizados del sector.
- El comunicador portátil debe ser de un tipo de seguridad intrínseca con certificación ATEX en caso de que se utilice en el circuito de seguridad intrínseca en el área peligrosa, o de un tipo sin ignición con certificación ATEX en caso de que se use en el circuito sin ignición en el área peligrosa.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-A**
Título: Gráfico de controlador SC202S Cenelec	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 1 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004


Aparato para áreas seguras
Interface I.S.
Terminador certificado I.S.
EXA SC202S-F y SC202S-P
Conexiones del sensor
Número de certificado 00ATEX1069 X
EEx ib (ia) IIC
T4 para temperatura ambiente< 55ºC
T6 para temperatura ambiente< 40ºC
Ui = 24V o Ui = 17,5 V
Ii = 250 mA Ii = 380 mA
Pi = 1,2 W Pi = 5,32 W
Zona 1
Zona 0 o 1
Área segura
Área peligrosa

- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse 'aparatos sencillos', dispositivos que cumplen con la cláusula 1.3 de la norma EN 50014.

Datos eléctricos del EXA SC202S -F y SC202S-P:

- Circuito de alimentación y salida:
  Tensión de entrada máxima U_i = 24 V o Tensión de entrada máxima U_i = 17,5 V
  Corriente de entrada máxima I_i = 250 mA Corriente de entrada máxima I_i = 380 mA
  Potencia de entrada máxima P_i = 1,2 W Potencia de entrada máxima P_i = 5,32 W

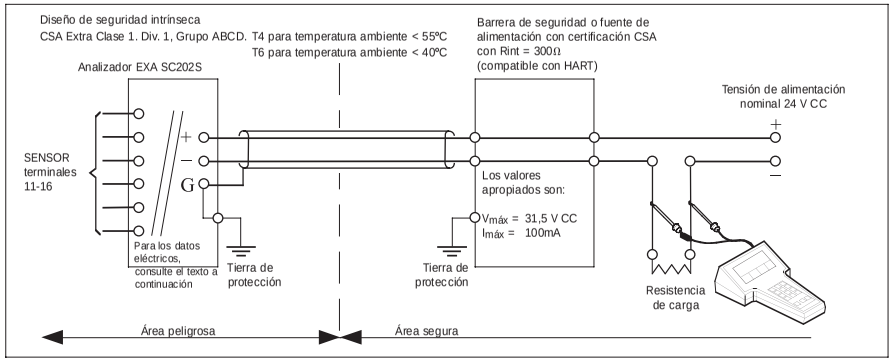
  Capacidad interna efectiva C_i =737 pF; Inductancia i interna efectiva L_i =2,6 μH.

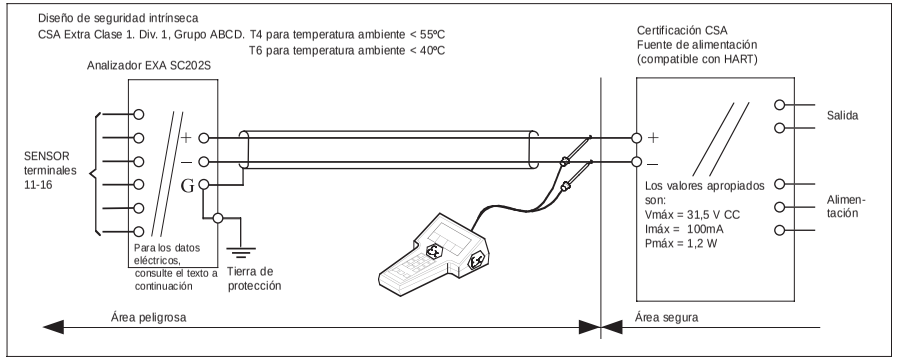
- Circuito de entrada del sensor:
  Tensión de salida máxima U_o = 14,4V; Corriente de salida máxima Io=12,8 mA
  Capacidad externa máxima permitida C_o = 103 nF
  Inductancia externa máxima permitida L_o = 200 mH

- Puede utilizarse cualquier interface I.S. que cumpla los siguientes requisitos:
  Uo $\leq$ 24V o Uo $\leq$ 17,5 V
  Io $\leq$ 250 mA Io $\leq$ 380mA
  Po $\leq$ 1,2 W Po $\leq$ 5,32 W

  Ca ? 737 pF + Ccable; La ? 2.6 μH + Lcable

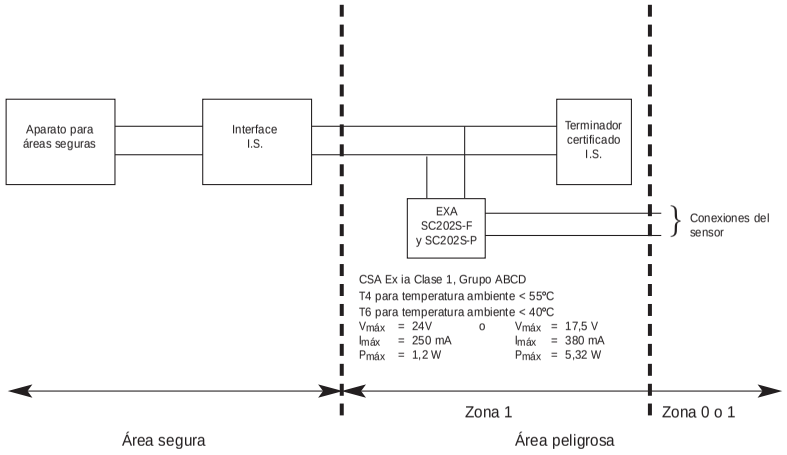
Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-F** **Modelo EXA SC202S-P**
Título: Gráfico de controlador SC202S Cenelec	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 2 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004


Diseño de seguridad intrínseca
CSA Extra Clase 1. Div. 1, Grupo ABCD. T4 para temperatura ambiente < 55ºC
T6 para temperatura ambiente < 40ºC
Analizador EXA SC202S
Barrera de seguridad o fuente de alimentación con certificación CSA con Rint = 300Ω (compatible con HART)
Tensión de alimentación nominal 24 V CC
SENSOR terminales 11-16
Los valores apropiados son:
Vmáx = 31,5 V CC
Imáx = 100mA
Para los datos eléctricos, consulte el texto a continuación
Tierra de protección
Tierra de protección
Resistencia de carga
Área peligrosa
Área segura


Diseño de seguridad intrínseca
CSA Extra Clase 1. Div. 1, Grupo ABCD. T4 para temperatura ambiente < 55ºC
T6 para temperatura ambiente < 40ºC
Analizador EXA SC202S
Certificación CSA
Fuente de alimentación (compatible con HART)
Salida
SENSOR terminales 11-16
Los valores apropiados son:
Vmáx = 31,5 V CC
Imáx = 100mA
Pmáx = 1,2 W
Alimen-tación
Para los datos eléctricos, consulte el texto a continuación
Tierra de protección
Área peligrosa
Área segura

- El sensor es un termopar, RTD, dispositivos de conmutación de resistividad pasiva o es una entidad CSA aprobada y cumple los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXASC202S.
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima U_i = 31,5 V.
    Corriente de entrada máxima I_i = 100 mA.
    Potencia de entrada máxima P_i = 1,2 W
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 μH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16):
    Tensión de salida máxima U_o = 14,4 V.
    Corriente de entrada máxima I_o = 12,8 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_o = 103 nF.
    Inductancia externa máxima permitida L_o = 200 mH.
- Las barreras y la fuente de alimentación deben tener certificación CSA. Las especificaciones no deben superar los valores máximos que se muestran en el diagrama anterior. La instalación debe realizarse de acuerdo con el Canadian Electrical Code Parte I o CEC Parte I.
  La tensión máxima del área segura no debe superar los 250 V eficaces.
  Para Clase I, Div. 2, Grupo ABCD, la barrera certificada por CSA no es necesaria y el circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16) es del tipo sin ignición con los parámetros siguientes:
  Tensión de salida máxima V_{oc} = 14,4 V.
  Corriente de entrada máxima I_{sc} = 12,8 mA
  Capacidad externa máxima permitida C_a = 1,4 μF.
  Inductancia externa máxima permitida I_a = 900 mH.
- El comunicador portátil debe ser de un tipo de seguridad intrínseca con certificación CSA en caso de que se utilice en el circuito de seguridad intrínseca en el área peligrosa, o del tipo sin ignición con certificación CSA en caso de que se use en el circuito sin ignición en el área peligrosa.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-A** **Modelo EXA SC202S-N**
Título: Gráfico de controlador SC202S CSA	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 3 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004


Aparato para áreas seguras
Interface I.S.
Terminador certificado I.S.
EXA SC202S-F y SC202S-P
Conexiones del sensor
CSA Ex ia Clase 1, Grupo ABCD
T4 para temperatura ambiente < 55ºC
T6 para temperatura ambiente < 40ºC
Vmáx = 24V o Vmáx = 17,5 V
Imáx = 250 mA Imáx = 380 mA
Pmáx = 1,2 W Pmáx = 5,32 W
Zona 1
Zona 0 o 1
Área segura
Área peligrosa

- Los sensores son un termo par, RTD, dispositivos de conmutación de resistencia pasiva o una entidad CSA aprobada y cumplen los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA SC202S -F y SC202S-P:

  - Circuito de alimentación y salida:
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 24 V o Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 17,5 V
    Corriente de entrada máxima $I_{máx}$ = 250 mA Corriente de entrada máxima $I_{máx}$ = 380 mA
    Potencia de entrada máxima $P_{máx}$ = 1.2 W Potencia de entrada máxima $P_{máx}$ = 5,32 W

    Capacidad interna efectiva C_i =737 pF; Inductancia interna efectiva L_i = 2,6 μH.

  - Circuito de entrada del sensor:
    Tensión de salida máxima V_{oc} =1 4,4V ; Corriente de salida máxima Isc=12,8 mA
    Capacidad externa máxima permitida C_a = 103 nF
    Inductancia externa máxima permitida L_a = 200 mH
- Puede utilizarse cualquier interface I.S. aprobada por CSA que cumpla los siguientes requisitos:
  $V_{máx} \leq$ 24V o $V_{máx} \leq$ 17,5 V
  $I_{máx} \leq$ 250 mA $I_{máx} \leq$ 380mA
  $P_{máx} \leq$ 1,2W $P_{máx} \leq$ 5,32W

  Ca ? 737 pF + Ccable; La ? 2.6 μH + Lcable

  La instalación debe realizarse de acuerdo con el Canadian Electrical Code Parte I o CEC Parte I.
  La tensión máxima del área segura no debe superar los 250 V eficaces.

  Para Clase I, Div. 2, Grupo ABCD, la interfaz I.S. aprobada por CSA no es necesaria y el circuito de entrada del sensor es del tipo sin ignición con los parámetros siguientes:
  Tensión de salida máxima V_{oc} = 14,4V; Corriente de salida máxima Isc=12,8 mA
  Capacidad externa máxima permitida C_a = 1,4 μF
  Inductancia externa máxima permitida L_a = 900 mH

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-F** **Modelo EXA SC202S-B** **Modelo EXA SC202S-P** **Modelo EXA SC202S-D**
Título: Gráfico de instalación SC202S CSA	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 4 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004

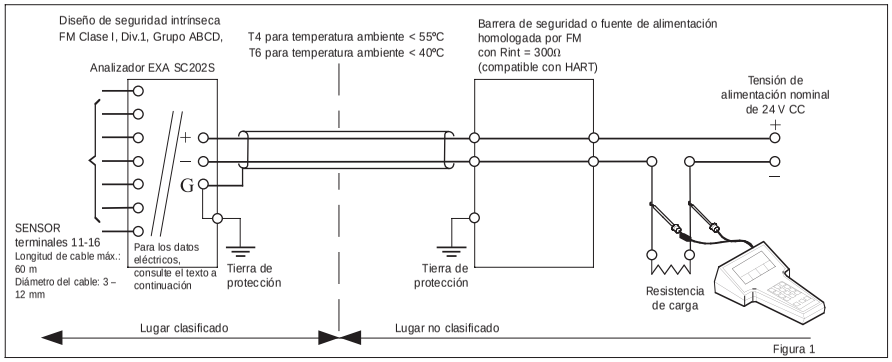

Diseño de seguridad intrínseca
FM Clase I, Div.1, Grupo ABCD,
T4 para temperatura ambiente < 55ºC
T6 para temperatura ambiente < 40ºC
Barrera de seguridad o fuente de alimentación homologada por FM con Rint = 300Ω (compatible con HART)
Analizador EXA SC202S
Tensión de alimentación nominal de 24 V CC
SENSOR terminales 11-16
Longitud de cable máx.: 60 m
Diámetro del cable: 3 – 12 mm
Para los datos eléctricos, consulte el texto a continuación
Tierra de protección
Tierra de protección
Resistencia de carga
Lugar clasificado
Lugar no clasificado

Figura 1

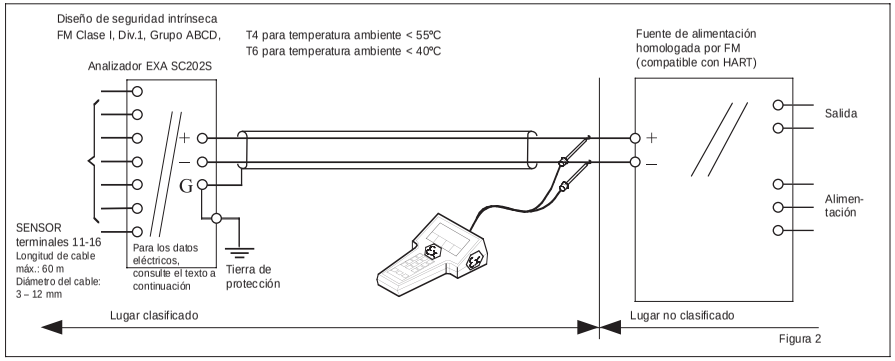

Diseño de seguridad intrínseca
FM Clase I, Div.1, Grupo ABCD,
T4 para temperatura ambiente < 55ºC
T6 para temperatura ambiente < 40ºC
Fuente de alimentación homologada por FM (compatible con HART)
Analizador EXA SC202S
Salida
Alimentación
SENSOR terminales 11-16
Longitud de cable máx.: 60 m
Diámetro del cable: 3 – 12 mm
Para los datos eléctricos, consulte el texto a continuación
Tierra de protección
Lugar clasificado
Lugar no clasificado

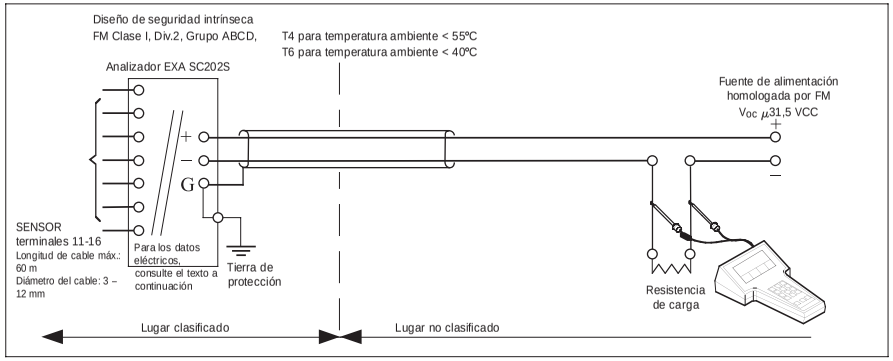
Figura 2

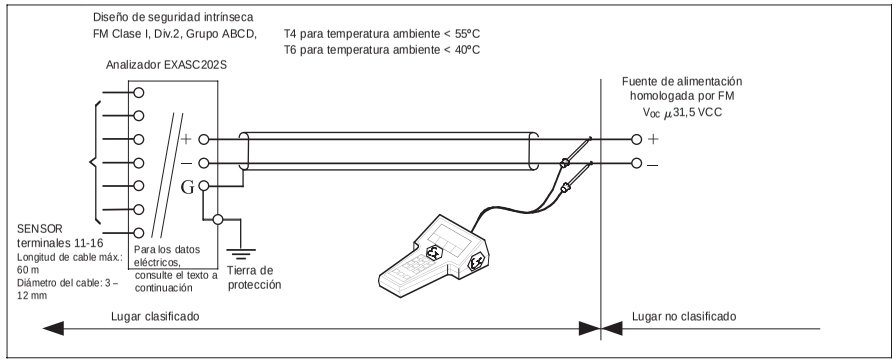
- Datos eléctricos del EXA SC202S.
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 31,5 V.
    Corriente de entrada máxima $I_{máx}$ = 100 mA.
    Potencia de entrada máxima P_i = 1,2 W
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 eH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16):
    Tensión de salida máxima V_t = 14,4 V.
    Corriente de entrada máxima I_t = 12,8 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_a = 103 nF.
    Inductancia externa máxima permitida L_a = 200 mH.

- Si el terminal portátil (HHT) no está conectado a las líneas de la fuente de alimentación del EXA SC202S (consulte la figura 1):
  Puede utilizarse cualquier barrera o fuente de alimentación homologada por FM que cumpla los siguientes requisitos.
  V_{oc} o $V_t \leq$ 31,5 V; I_{sc} o $I_t \leq$ 100 mA; $C_a \geq$ 22nF + C_{cable} ; $L_a \geq 22\mu$H + L_{cable}. Si el HHT está conectado a las líneas de la fuente de alimentación del EXA SC202S (consulte la figura 2):
  El terminal portátil debe estar homologado por FM. Consulte el gráfico de controlador del fabricante del HTT y la barrera/fuente de alimentación para determinar los parámetros del cable.
  (V_{oc} o V_t) + $V_{HHT} \leq$ 31,5 V; (I_{sc} o I_t) + $I_{HHT} \leq$ 100 mA; $C_a \geq$ 22nF + C_{cable}+ C_{HHT} ; $L_a \leq 22\mu$H + L_{cable}+ L_{HHT}
  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante.
  La instalación debe realizarse de acuerdo con la norma ANSI/ISA RP 12.06.01 “Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations” y el National Electric Code (ANSI/NFPA70). El equipo de control conectado a la barrera/fuente de alimentación no debe utilizar o generar más de 250 V eficaz o VCC.
- La resistencia entre tierra de seguridad intrínseca y tierra debe ser inferior a 1,0 Ohm.

ADVERTENCIA
- La sustitución de los componentes puede anular la seguridad intrínseca
- Para evitar la ignición de atmósferas inflamables o combustibles, desconecte la alimentación antes de proceder a la reparación, o lea, comprenda y siga estrictamente los procedimientos de mantenimiento en activo facilitados por el fabricante.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-A** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Gráfico de controlador FM SC202S-A (seguridad intrínseca)	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 5 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004





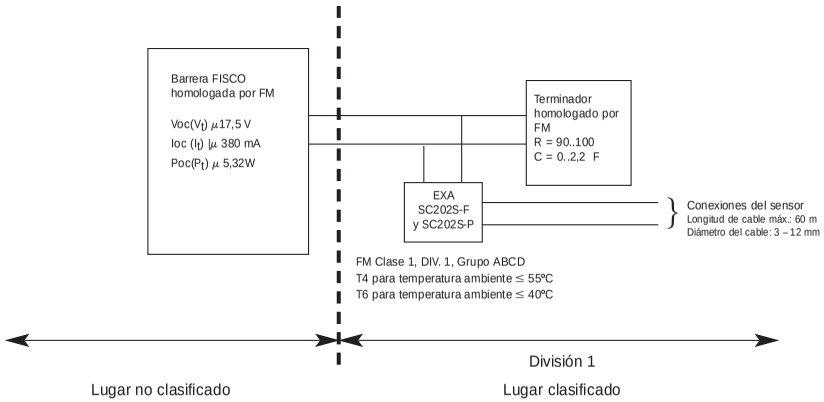
- Datos eléctricos del EXASC202S.
  - Circuito de alimentación (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 31,5 V.
    Potencia de entrada máxima P_i = 1,2 W
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 mH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16):
    Tensión de salida máxima V_t = 14,4 V.
    Corriente de entrada máxima I_t = 12,8 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_a = 1,4 F.
    Inductancia externa máxima permitida L_a = 900 mH.

- El terminal portátil debe estar homologado por FM en caso de que se utilice en el lugar clasificado.
  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante. La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Artículo 501.4(B) del National Electrical Code (ANSI/NFPA 79).
  El cableado de campo sin ignición debe instalarse de acuerdo con el Artículo 501.4(B)(3)

- La puesta a tierra deberá realizarse de acuerdo con el Artículo 250 del National Electrical Code.

ADVERTENCIA
- La sustitución de componentes puede anular la idoneidad para División 2
- No extraiga ni sustituya componentes mientras el circuito esté activo a menos que se sepa que el área no es peligrosa
- Peligro de explosión: no desconecte el equipo a menos que se sepa que el área no es peligrosa
- No reinicie el disyuntor a menos que se haya desconectado la alimentación del equipo o se sepa que el área no es peligrosa

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-A** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Gráfico de controlador FM SC202S-A (sin ignición)	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 6 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004

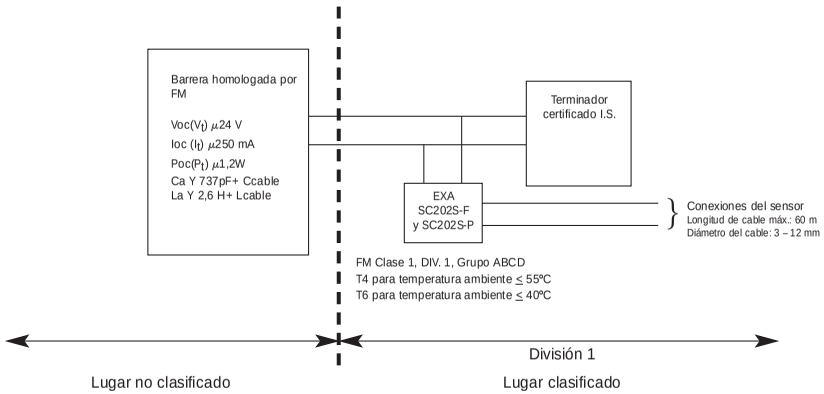


- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse 'aparatos sencillos', dispositivos que no almacenan ni generan tensiones superiores a 1,5 V, corrientes superiores a 0,1 A, potencia superior a 25 mW o energía superior a 20 μJ, o son una entidad homologada por FM y cumplen los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA SC202S -F y SC202S-P:

  - Circuito de alimentación: $V_{máx}$ = 17,5 V ; $I_{máx}$ = 380 mA; P_i = 5,32 W; C_i = 737 pF; L_i = 2,6 μH.
  - Circuito de entrada del sensor: V_t = 14,4 V ; I_t =12,8 mA; C_a =103 nF; L_a = 200 mH
- Puede utilizarse cualquier barrera FISCO homologada por FM que cumpla los siguientes requisitos:
  Voc o $V_t \leq$ 17,5 V; Ioc o $I_t \leq$ 380 mA; Poc o $P_t \leq$ 5,32 W
  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante.
  La instalación debe realizarse de acuerdo con ANSI/ISA RP 1 2.06.01 “Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations” y el National Electric Code (ANSI/NFPA70).
  El aparato asociado conectado a la barrera FISCO no debe utilizar ni generar más de 250 V eficaz o VCC.
- La resistencia entre tierra de seguridad intrínseca FISCO y tierra debe ser inferior a 1,0 Ohm.
- El concepto FISCO permite la interconexión de varios aparatos I.S. no examinados específicamente en dicha combinación. El criterio para dicha interconexión es que la tensión (Vmáx), la corriente (Imáx) y la potencia (P_i) que el aparato I.S. puede recibir y mantenerse intrínsecamente seguro, considerando los fallos, debe ser igual o superior a la tensión (Voc, V_t), la corriente (Ioc, I_t) y la potencia (P_{oc}, P_t) que puede proporcionar la barrera FISCO homologada por FM. Además, la capacidad residual máxima no protegida (C_i) y la inductancia (L_i) de cada aparato (que no sea el terminador) conectado al Fieldbus debe ser inferior o igual a 5nF y 10 H respectivamente.
- En cada segmento Fieldbus de I.S., sólo se permite una fuente activa, normalmente la barrera FISCO homologada por FM, para proporcionar la alimentación necesaria al sistema Fieldbus. Todos los demás equipos conectados al cable de bus tienen que ser pasivos (no proporcionar energía al sistema), excepto una corriente de escape de 50 A para cada dispositivo conectado. Los equipos alimentados por separado necesitan un aislamiento galvánico para garantizar que el circuito Fieldbus de I.S. permanezca pasivo.
- El cable empleado para interconectar los dispositivos ha de cumplir con los siguientes parámetros:
  Resistencia de lazo R: 15 1 50 /km; Inductancia por longitud de unidad L : 0,4 1 mH/km
  Capacidad por longitud de unidad C : 80 200 nF/km
  (C = C línea/línea + 0,5 C línea/pantalla si ambas líneas son flotantes)
  (C = C línea/línea + C línea/pantalla si la pantalla está conectada a una sola línea)
  Longitud del cable de derivación: máx. 30 m
  Longitud del cable de enlace: máx. 1 km
  Longitud del empalme: máx. 1 m

ADVERTENCIA
- La sustitución de los componentes puede anular la seguridad intrínseca
- Para evitar la ignición de atmósferas inflamables o combustibles, desconecte la alimentación antes de proceder a la reparación, o lea, comprenda y siga estrictamente los procedimientos de mantenimiento en activo facilitados por el fabricante.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-F** **Modelo EXA SC202S-P** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Gráfico de controlador FM SC202S-F & SC202S-P (Concepto de Fisco de seguridad intrínseca)	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 7 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004

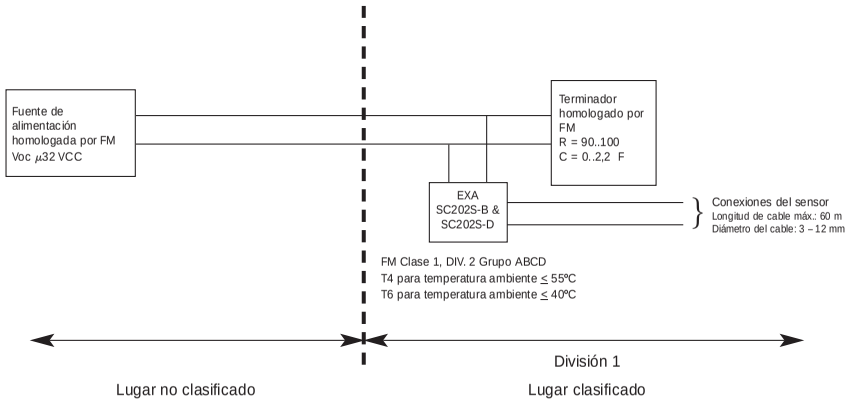

Barrera homologada por FM
Voc(Vt) µ24 V
Ioc (It) µ250 mA
Poc(Pt) µ1,2W
Ca Y 737pF+ Ccable
La Y 2,6 H+ Lcable
Terminador certificado I.S.
EXA SC202S-F y SC202S-P
Conexiones del sensor
Longitud de cable máx.: 60 m
Diámetro del cable: 3 – 12 mm
FM Clase 1, DIV. 1, Grupo ABCD
T4 para temperatura ambiente ≤ 55ºC
T6 para temperatura ambiente ≤ 40ºC
División 1
Lugar no clasificado
Lugar clasificado

- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse "aparatos sencillos", dispositivos que no almacenan ni generan tensiones superiores a 1,5 V, corrientes superiores a 0,1 A, potencia superior a 25 mW o energía superior a 20 µJ, o son una entidad homologada por FM y cumplen los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA SC202S -F y SC202S-P:
  - Circuito de alimentación:
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 24 V
    Corriente de entrada máxima $I_{máx}$ = 250 mA
    Potencia de entrada máxima P_i = 1,2W
    Capacidad interna efectiva C_i =737 pF; Inductancia interna efectiva L_i = 2,6 µH.
  - Circuito de entrada del sensor:
    Tensión de salida máxima V_t = 14,4 V; Corriente de entrada máxima I_t = 12,8 mA
    Capacidad externa máxima permitida C_a = 103 nF
    Inductancia externa máxima permitida L_a = 200 mH
- Puede utilizarse cualquier barrera homologada por FM que cumpla los siguientes requisitos:
  Voc o $V_t \leq$ 24 V
  Ioc o $I_t \leq$ 250 mA
  Poc o $P_t \leq$ 1,2W
  Ca ? 737 pF + C_{cable}; La ? 2.6 µH + L_{cable}

  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante.
  La instalación debe hacerse de acuerdo con ANSI/ISA RP 12.06.01
  "Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations" y el National Electrical Code (ANSI/NFPA70).
- El aparato asociado conectado a la barrera no debe utilizar ni generar más de 250 V eficaces o VCC.
  La resistencia entre tierra de seguridad intrínseca y tierra debe ser inferior a 1,0 Ohm.

ADVERTENCIA
- La sustitución de los componentes puede anular la seguridad intrínseca
- Para evitar la ignición de atmósferas inflamables o combustibles, desconecte la alimentación antes de proceder a la reparación, o lea, comprenda y siga estrictamente los procedimientos de mantenimiento en activo facilitados por el fabricante.

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-F** **Modelo EXA SC202S-P** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Gráfico de controlador FM SC202S-F & SC202S-P (Concepto de entidad de seguridad intrínseca)	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 8 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004


Fuente de alimentación homologada por FM
Voc μ32 VCC
Terminador homologado por FM
R = 90..100
C = 0..2,2 F
EXA SC202S-B & SC202S-D
Conexiones del sensor
Longitud de cable máx.: 60 m
Diámetro del cable: 3 – 12 mm
FM Clase 1, DIV. 2 Grupo ABCD
T4 para temperatura ambiente ≤ 55ºC
T6 para temperatura ambiente ≤ 40ºC
División 1
Lugar no clasificado
Lugar clasificado

- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse 'aparatos sencillos', dispositivos que no almacenan ni generan tensiones superiores a 1,5 V, corrientes superiores a 0,1 A, potencia superior a 25 mW o energía superior a 20 μJ, o son una entidad homologada por FM y cumplen los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA SC202S –B y SC202S-D:
  - Circuito de alimentación: $V_{máx}$ = 32V ; P_i = 1,2 W; C_i = 737 pF; L_i = 2,6 H
  - Circuito de entrada del sensor: V_t = 14,4V; I_t =12,8 mA; C_a = 1,4 F; La = 900 mH

  Al instalar este equipo, siga el gráfico de instalación del fabricante.
  La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Artículo 501.4(B) del National Electrical Code (ANSI/NFPA 79).
  El cableado de campo sin ignición debe instalarse de acuerdo con el Artículo 501.4(B)(3)
- La puesta a tierra deberá realizarse de acuerdo con el Artículo 250 del National Electrical Code.

ADVERTENCIA
- La sustitución de componentes puede anular la idoneidad para División 2.
- No extraiga ni sustituya componentes mientras el circuito esté activo a menos que se sepa que el área no es peligrosa
- Peligro de explosión: no desconecte el equipo a menos que se sepa que el área no es peligrosa
- No reinicie el disyuntor a menos que se haya desconectado la alimentación del equipo o se sepa que el área no es peligrosa

Compañía de certificación:	**Instituto de certificación:**
Firma:	**Observaciones:** **Modelo EXA SC202S-B** **Modelo EXA SC202S-D** **La revisión del gráfico no se puede realizar sin la previa aprobación de FM**
Título: Título: Gráfico de controlador FM SC202S-B & SC202S-D (Concepto de entidad sin ignición)	
Número: FF1-SC202S-00	**Página: 10 de 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revisión: 2.4**
	Fecha: 26/07/2004

CENELEC

- Los sensores son de un tipo pasivo para considerarse “aparatos sencillos”, dispositivos que cumplen con la cláusula 1.3 de la norma EN 50014.
- Datos eléctricos del EXASC202S.
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -):
    Tensión de entrada máxima U_i = 31,5 V.
    Corriente de entrada máxima I_i = 100 mA.
    Potencia de entrada máxima P_i = 1.2 W
    Capacidad interna efectiva Ci = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 mH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16):
    Tensión de salida máxima U_O = 14,4 V.
    Corriente de salida máxima I_O = 12.8 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_O = 103 nF.
    Inductancia externa máxima permitida L_O = 200 mH.
- Las especificaciones de las barreras y de la fuente de alimentación no deben superar los valores máximos según se muestran en el diagrama anterior. Estas descripciones de seguridad cubren la mayoría de las barreras, aisladores y fuentes de alimentación estándar más utilizados del sector.
- El comunicador portátil debe ser de un tipo de seguridad intrínseca con certificación ATEX en caso de que se utilice en el circuito de seguridad intrínseca en el área peligrosa, o de un tipo sin ignición con certificación ATEX en caso de que se use en el circuito sin ignición en el área peligrosa.

CSA

- El sensor es un termopar, RTD, dispositivos de conmutación de resistividad pasiva o es una entidad homologada por CSA y cumple los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA SC202S :
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -)
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 31,5 V.
    Corriente de entrada máxima $I_{máx}$ = 100 mA.
    Potencia de entrada máxima $P_{máx}$ = 1,2 W.
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF.
    Inductancia interna efectiva L_i = 22 mH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16):
    Tensión de salida máxima V_{oc} = 14,4 V.
    Corriente de salida máxima Isc = 12,8 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_a = 103 nF.
    Inductancia externa máxima permitida L_a = 200 mH.
- Las barreras y la fuente de alimentación deben estar homologadas por CSA. Las especificaciones no deben superar los valores máximos según se muestran en el diagrama anterior. La instalación debe realizarse de acuerdo con el Canadian Electrical Code Parte I o CEC Parte I.
  La tensión máxima del área segura no debe superar los 250 V eficaz.
  Para Clase I, Div. 2, Grupo ABCD, la barrera certificada por CSA no es necesaria y el circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16) es del tipo sin ignición con los parámetros:
  Tensión de salida máxima V_{oc} = 14,4 V.
  Corriente de salida máxima Isc =12,8 mA.
  Capacidad externa máxima permitida C_a =1,4 mF.
  Inductancia externa máxima permitida L_a = 900 mH.
- El comunicador portátil debe ser de un tipo de seguridad intrínseca con certificación CSA en caso de que se utilice en el circuito de seguridad intrínseca en el área peligrosa, o de un tipo sin ignición con certificación CSA en caso de que se use en el circuito sin ignición en el área peligrosa.

FM

- El sensor es de un tipo pasivo para considerarse ‘aparato sencillo’, dispositivos que no almacenan ni generan tensiones superiores a 1,2 V, corrientes superiores a 0,1 A, potencia superior a 25 mW o energía superior a 20 mJ, o son una entidad homologada por FMRC y cumplen los requisitos de conexión.
- Datos eléctricos del EXA SC202S :
  - Circuito de alimentación y salida (terminales + y -)
    Tensión de entrada máxima $V_{máx}$ = 31,5 V;
    Corriente de entrada máxima $I_{máx}$ = 100 mA;
    Potencia de entrada máxima $P_{máx}$ = 1,2 W.
    Capacidad interna efectiva C_i = 22 nF; Inductancia interna efectiva L_i = 22 mH.
  - Circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16):
    Tensión de salida máxima V_t = 14,4 V; Corriente de salida máxima I_t = 12,8 mA.
    Capacidad externa máxima permitida C_a = 103 nF;
    Inductancia externa máxima permitida L_a = 200 mH.
- Puede utilizarse cualquier barrera o fuente de alimentación homologada por FMRC que cumpla los siguientes requisitos.
  Voc o V_t £ 31,5 V; I_{sc} o I_t £ 100 mA; $C_a \geq$ 22nF + C_{cable} ;$L_a \geq$ 22mH + L_{cable}
  La instalación debe realizarse de acuerdo con la norma ANSI/RP 12.6 y los requisitos de NEC. La tensión máxima del área segura no debe superar los 250 V eficaz.
  Para Clase I, Div. 2, Grupo ABCD, la barrera homologada por FMRC no es necesaria y el circuito de entrada del sensor (terminales 11 a 16) es del tipo sin ignición con los parámetros:
  Tensión de salida máxima V_a = 14,4 V; Corriente de salida máxima I_t = 12,8 mA.
  Capacidad externa máxima permitida C_a = 1,4 mF;
  Inductancia externa máxima permitida L_a = 900 mH.
- El comunicador portátil debe ser de un tipo de seguridad intrínseca homologado por FM en caso de que se utilice en el circuito de seguridad intrínseca en el área peligrosa. Consulte el gráfico de controlador del fabricante del HTT y la barrera para determinar los parámetros del cable. En caso de que el HHT se utilice en el circuito sin ignición en el área peligrosa, debe ser de un tipo sin ignición homologado por FM.

3. Instalación y cableado

3-1. Instalación y dimensiones

3-1-1. Lugar de instalación

El transmisor EXA es impermeable y puede utilizarse en el interior o en el exterior. Sin embargo, debe instalarse lo más cerca posible del sensor para evitar tendidos largos de cables entre el sensor y el transmisor. En cualquier caso, la longitud del cable no debe superar los 60 metros (200 pies). Seleccione un lugar de instalación donde:

- Las vibraciones mecánicas y los golpes sean insignificantes
- NO haya interruptores de relé/alimentación en el entorno directo
- Sea posible el acceso a los prensaestopas (consulte la figura 3-1)
- El transmisor no se monte en lugares expuestos a la luz solar directa o en condiciones metereológicas extremas
- Sean posibles los procedimientos de mantenimiento (evitar entornos corrosivos)

La temperatura y humedad ambiente del entorno de la instalación deben estar comprendidas dentro de los límites de las especificaciones del instrumento. (Consulte el capítulo 2).

3-1-2. Métodos de montaje

Consulte las figuras 3-2 y 3-3. Tenga en cuenta que el transmisor EXA tiene posibilidad de montaje universal:

- Montaje en panel utilizando dos (2) tornillos autoretenidos
- Montaje en superficie sobre una placa (utilizando pasadores de la parte posterior)
- Montaje en pared en una abrazadera (por ejemplo, en una pared sólida)
- Montaje en tubería utilizando una abrazadera en una tubería horizontal o vertical (diámetro máximo de tubería 50 m)

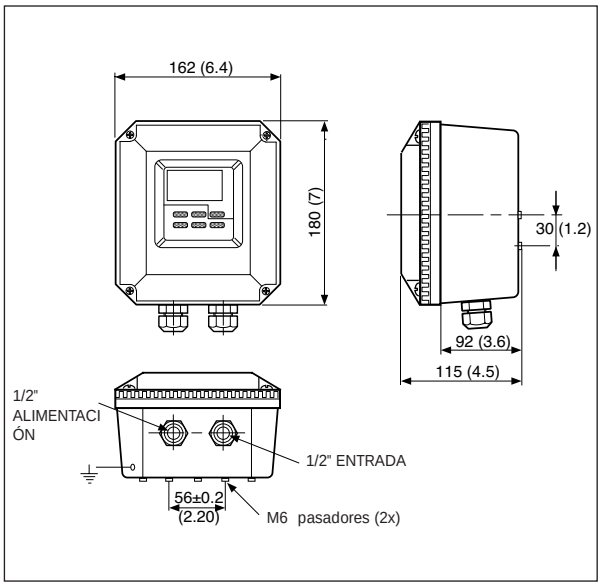


Fig. 3-1. Dimensiones de la caja y distribución de prensaestopas

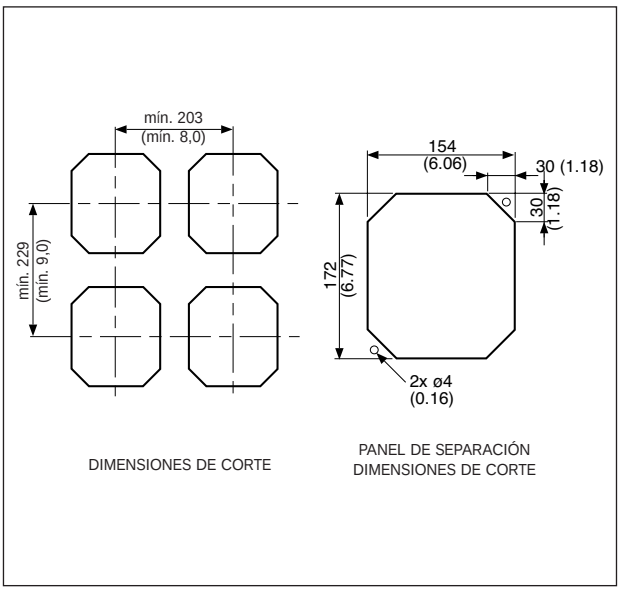


Fig. 3-2. Diagrama de montaje en panel

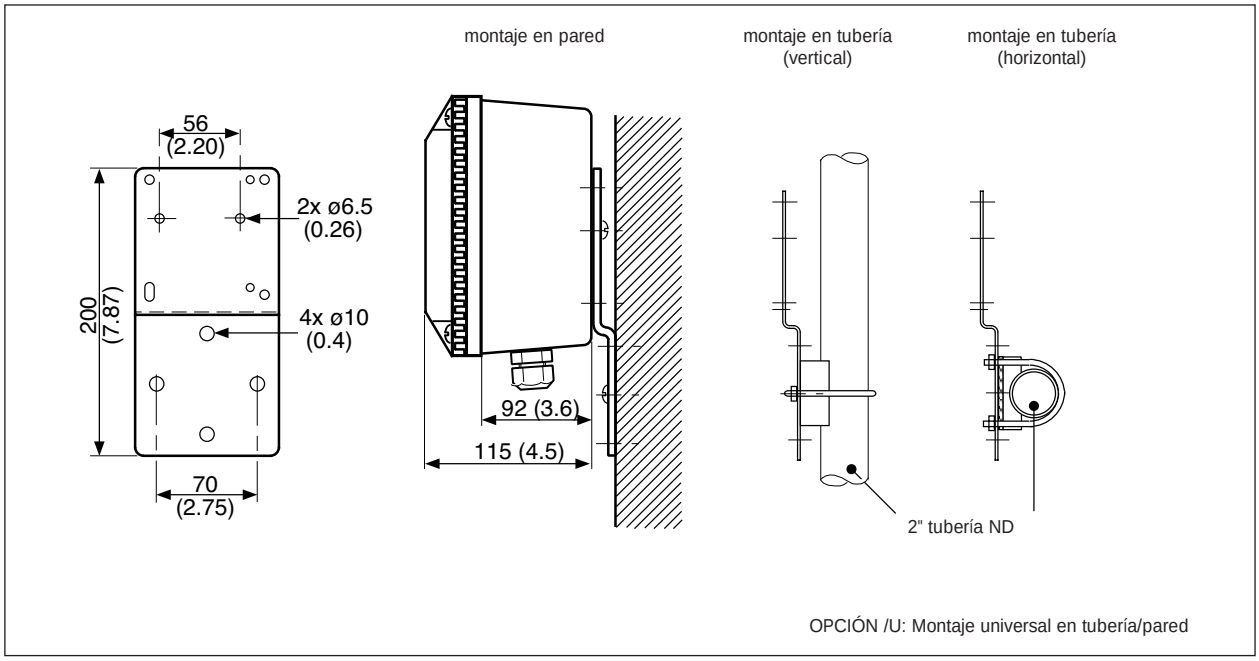


Figura 3-3. Diagrama de montaje en pared y tubería

Figura 3-4. Vista interna del compartimiento de cableado del EXA

mA 3-2. Preparación

Consulte la figura 3-4. Las conexiones de alimentación/salida y las conexiones del sensor deben realizarse de acuerdo con el diagrama de la página 3-6. Los terminales son del tipo “enchufables” para facilitar el montaje.

Para abrir el EXA 202 para proceder al cableado:

1. Afloje los cuatro tornillos de la placa frontal y retire la tapa.
2. La regleta de terminales queda visible.
3. Conecte la fuente de alimentación. Utilice el prensaestopas de la izquierda para este cable.
4. Conecte la entrada del sensor, utilizando el prensaestopas de la derecha (consulte la figura 3-5). Conecte la alimentación. Ponga en servicio el instrumento según sea necesario o utilice los ajustes por defecto.
5. Vuelva a colocar la tapa y fije la placa frontal con los cuatro tornillos.
6. Conecte los terminales de puesta a tierra a la tierra de protección.
7. La conexión de manguera opcional se utiliza para guiar los cables procedentes de una instalación de inmersión a través de un tubo de plástico protector hasta el transmisor.

3-2-1. Cables, terminales y prensaestopas

El SC202 está equipado con terminales apropiados para la conexión de cables terminados en el rango de tamaño siguiente: 0,13 a 2,5 mm (26 a 14 AWG). Los prensaestopas formarán un sello en cables con un diámetro exterior en el rango de 7 a 12 mm (9/32 a 15/32 pulgadas)

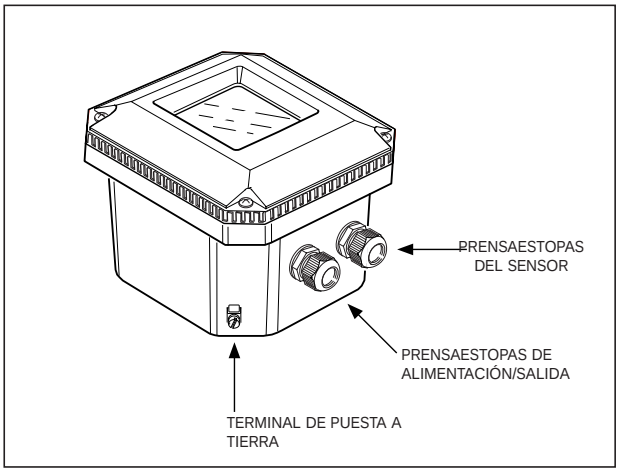


Figure 3-5. Prensaestopas que se utilizarán para el cableado

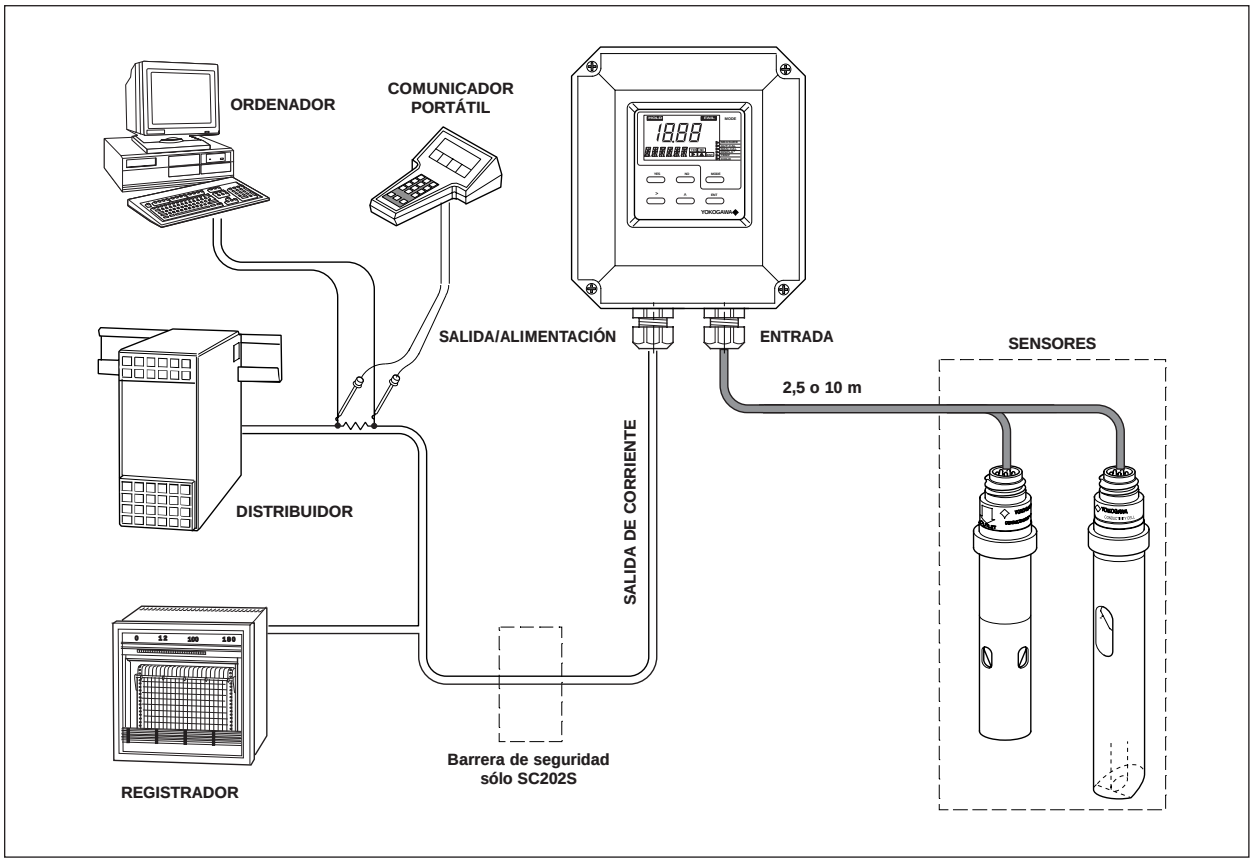


Figura 3-6. Configuración del sistema

3-3. Cableado de los sensores

3-3-1. Precauciones generales

Generalmente, la transmisión de señales de los sensores SC se realiza a un nivel bajo de tensión y corriente. Por lo tanto, debe tenerse mucho cuidado de evitar interferencias. Antes de conectar los cables del sensor al transmisor, asegúrese de que se cumplen las condiciones siguientes:

– los cables del sensor no están montados en tendidos junto con cables de conmutación de alimentación o de alta tensión
– sólo se emplean cables del sensor o alargadores estándar
– el transmisor está montado dentro de la distancia de los cables del sensor (máx. 10 m) + alargador WF10 de hasta 50m.
– la configuración se mantiene flexible para una fácil inserción y retirada de los sensores en la instalación.

3-3-2. Precauciones adicionales para instalaciones en áreas peligrosas – seguridad intrínseca

Asegúrese de que el total de capacidades e inductancias conectadas a los terminales de entrada del EXA SC202S no superan los límites indicados en el certificado.
Esto determina un límite a los cables y alargadores empleados.

– La versión de seguridad intrínseca del instrumento EXA 202 puede montarse en la Zona 1.
– Los sensores pueden instalarse en la Zona 0 Zona 1 si se emplea una barrera de seguridad de acuerdo con los límites indicados en el certificado del sistema.
– Asegúrese de que el total de capacidades e inductancias conectadas a los terminales del EXA SC202 no superan los límites indicados en el certificado de la barrera de seguridad o del distribuidor.
– El cable utilizado preferiblemente debe tener un color o marca AZUL en el exterior.
– Instalación para (sensores en la Zona 0 o 1):
  Generalmente el distribuidor con aislamiento de entrada/salida no tiene conexión a tierra externa. Si hay una conexión a tierra en el distribuidor y la conexión externa del transmisor está conectada a la tierra de "protección", el apantallamiento del cable de 2 hilos puede NO estar conectado a la tierra de "protección" también en el distribuidor.

3-3-3. Instalación en: Área peligrosa – sin ignición

El SC202S-N puede instalarse en un área de Categoría 3/ Zona 2/ Div.2 sin el uso de barreras de seguridad. Tensión de alimentación máxima permitida de 31,5 V

3-4. Cableado de la fuente de alimentación

3-4-1. Precauciones generales

No active todavía la fuente de alimentación. En primer lugar, asegúrese de que la fuente de alimentación de CC está de acuerdo con las especificaciones indicadas.

mA ADVERTENCIA ¡NO UTILICE FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE RED O DE CORRIENTE ALTERNA!

El cable que va al distribuidor (fuente de alimentación) o barrera de seguridad transporta alimentación al transmisor y señales de salida del transmisor. Utilice un cable apantallado de dos conductores con un tamaño de al menos 1,23 mm2 y un diámetro exterior de 7 a 12 mm. El prensaestopas suministrado con el instrumento acepta estos diámetros. La longitud máxima del cable es de 2.000 metros, o de 1.500 metros cuando utiliza las comunicaciones. Esto garantiza la tensión de funcionamiento mínima para el instrumento.

Puesta a tierra:

- Si el transmisor se monta en una superficie puesta a tierra (por ejemplo, una estructura metálica fijada en el suelo), el apantallamiento del cable de dos hilos puede NO estar conectado a tierra en el distribuidor.
- Si el transmisor se monta en una superficie no conductora (por ejemplo, un muro de ladrillo), se recomienda poner a tierra el apantallamiento del cable de dos hilos en el extremo del distribuidor.

3-4-2. Conexión de la fuente de alimentación

Se accede a la regleta de terminales de la forma descrita en la sección 3-2-1. Utilice el prensaestopas de la izquierda para insertar el cable de alimentación/salida al transmisor. Conecte la alimentación a los terminales marcados como +, - y G como se indica en la figura 3-11.

mA

3-4-3. Encendido del instrumento

Una vez realizadas y verificadas todas las conexiones, puede conectarse la alimentación desde el distribuidor. Observe la activación correcta del instrumento en el display. Si, por algún motivo, en el display no se indica un valor, consulte la sección Localización de fallos.

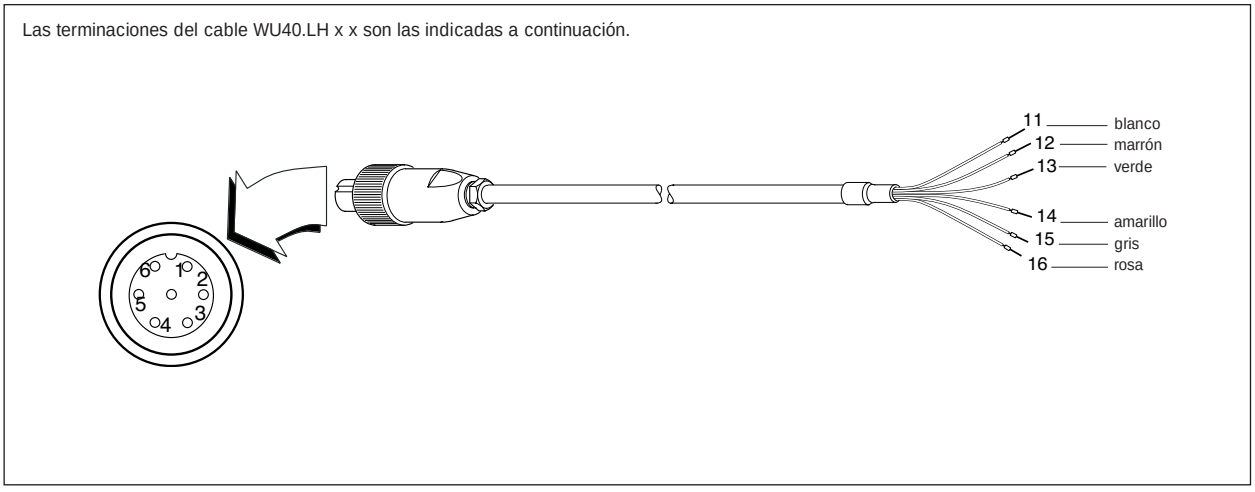


Fig. 3-7. Diagramas de conexión

3-5. Cableado del sensor

Consulte la figura 3-9, que incluye gráficos que indican el cableado del sensor.

El EXA SC202 puede utilizarse con una amplia gama de tipos de sensor disponibles en el mercado si están provistos de cables apantallados, tanto de Yokogawa como de otros fabricantes. Los sensores de Yokogawa se clasifican en dos categorías: los que utilizan cables fijos y los que tienen cables separados.

Para conectar sensores con cables fijos, simplemente haga coincidir los números de terminales del instrumento con los números de identificación de los extremos de los cables.

Los sensores separados y los cables WU40-LHhh también están numerados, pero los números no siempre coinciden con los que aparecen en los terminales del instrumento. En la figura 3-9 se indica cómo conectar los diferentes tipos de sensor.

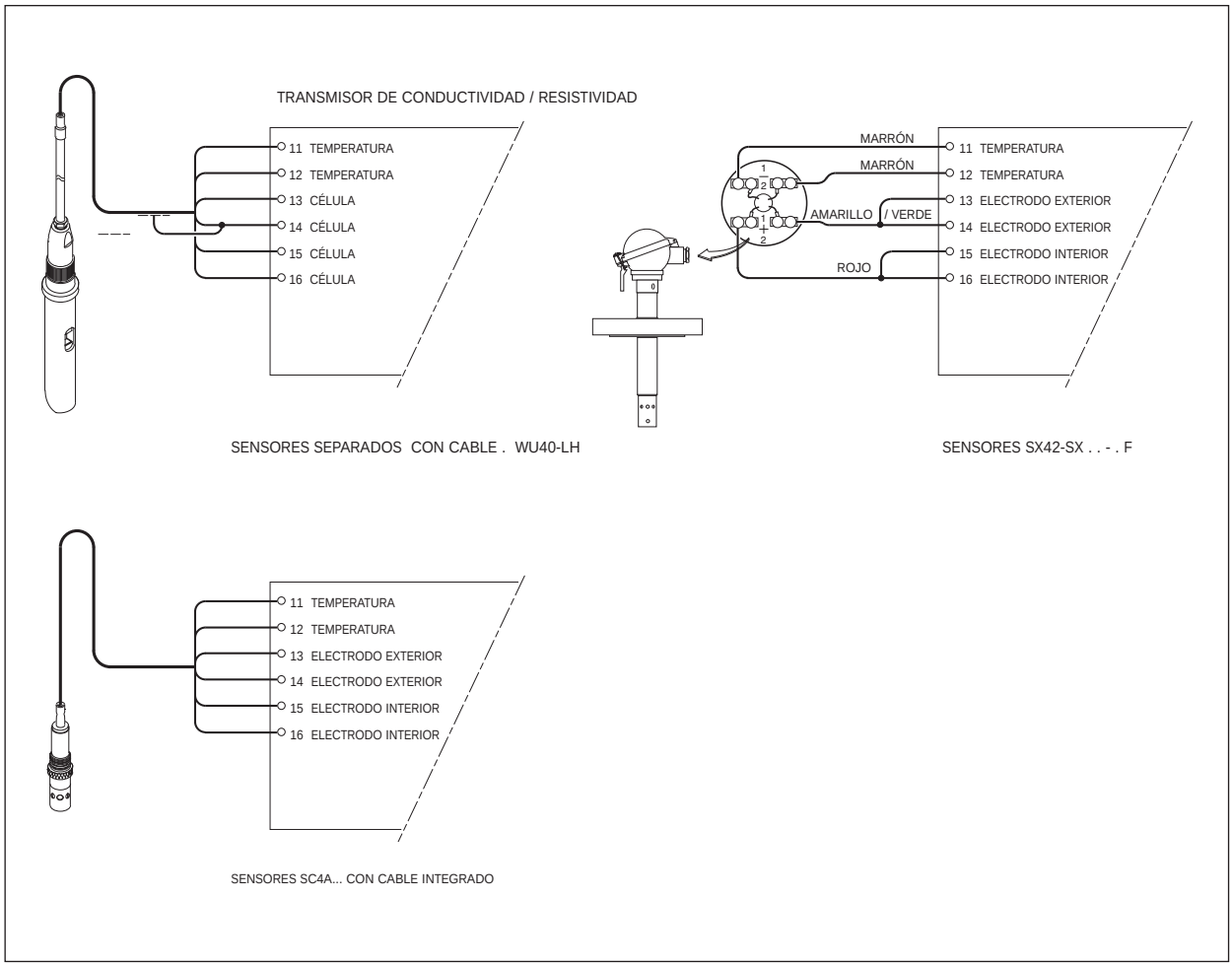


Figura 3-9. Diagramas de cableado del sensor

3-7. Otros sensores

Para conectar otros sensores, siga el patrón general de las conexiones de terminales que se indica a continuación:
11 y 12 : Siempre se utilizan para la entrada de la resistencia de compensación de temperatura.
13 y 14 : Se utilizan normalmente para el electrodo exterior
15 y 16 : Se utilizan para el electrodo interior
En caso de emplearse un sistema de medición de 4 electrodos, 14 y 16 deben utilizarse para los electrodos de corriente.
Asegúrese de utilizar cableado apantallado.
En la figura 3-10 esto se muestra de forma esquemática.

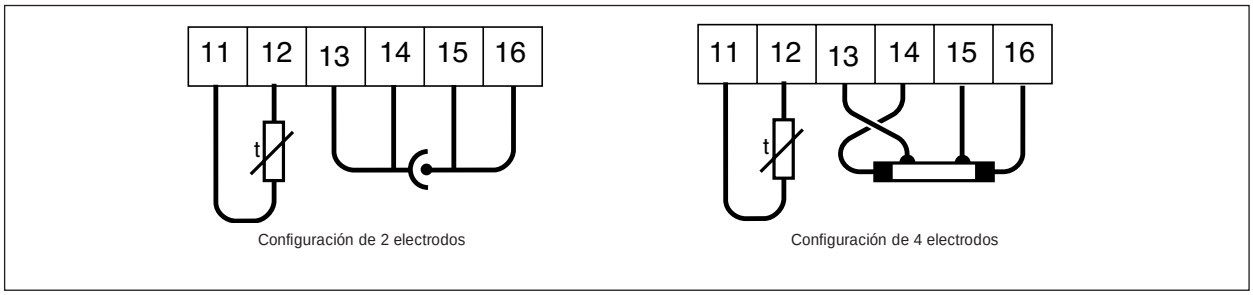


Figura 3-10. Diagrama de conexiones para otros sensores

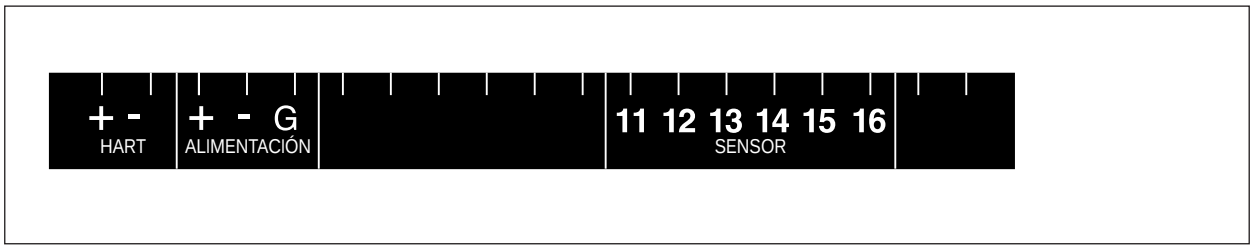


Figura 3-11. Etiqueta de identificación del terminal

3-7-1. Conexiones de cables del sensor mediante la caja de conexiones (BA10) y el alargador (WF10)

En caso de que no sea posible una instalación correcta utilizando los cables estándar entre sensores y el transmisor, puede utilizarse una caja de conexiones y un alargador. Deben emplearse la caja de conexiones BA10 y el alargador WF10 de Yokogawa. Estos productos están fabricados a un nivel de cumplimiento normativo muy alto y son necesarios para garantizar que las especificaciones del sistema no se ven comprometidas. La longitud del cable total no debe superar los 60 metros (por ejemplo, cable fijo de 5 m y alargador de 55 m).

Nota: No es necesario utilizar 17 de WF10 y BA10.

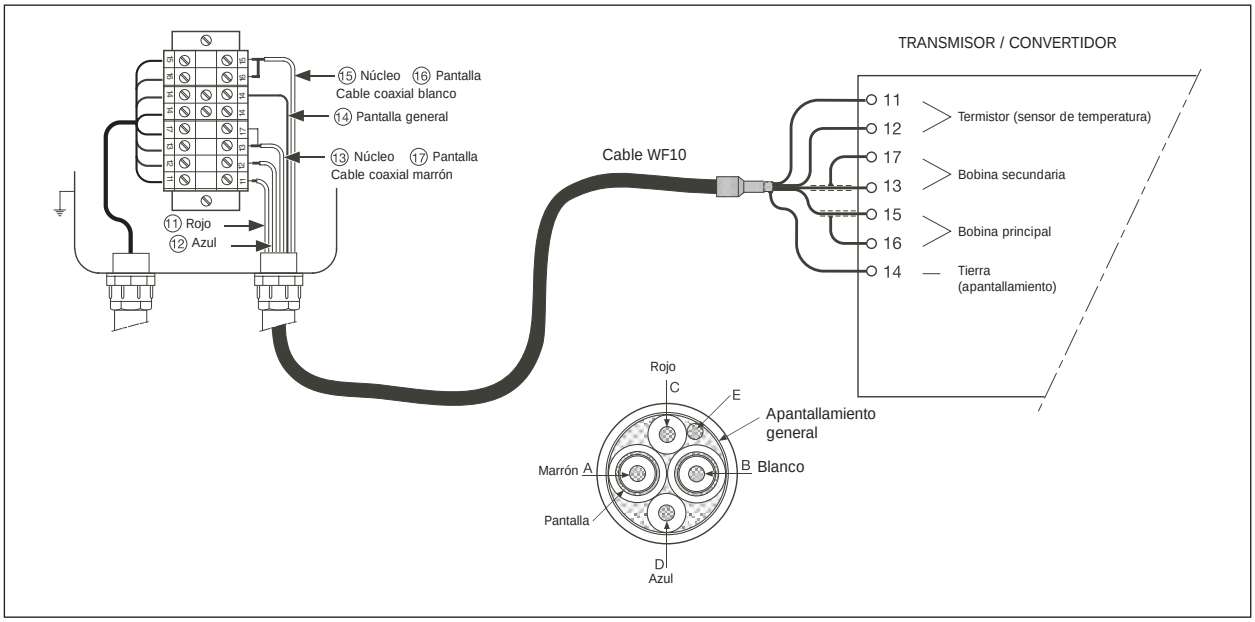
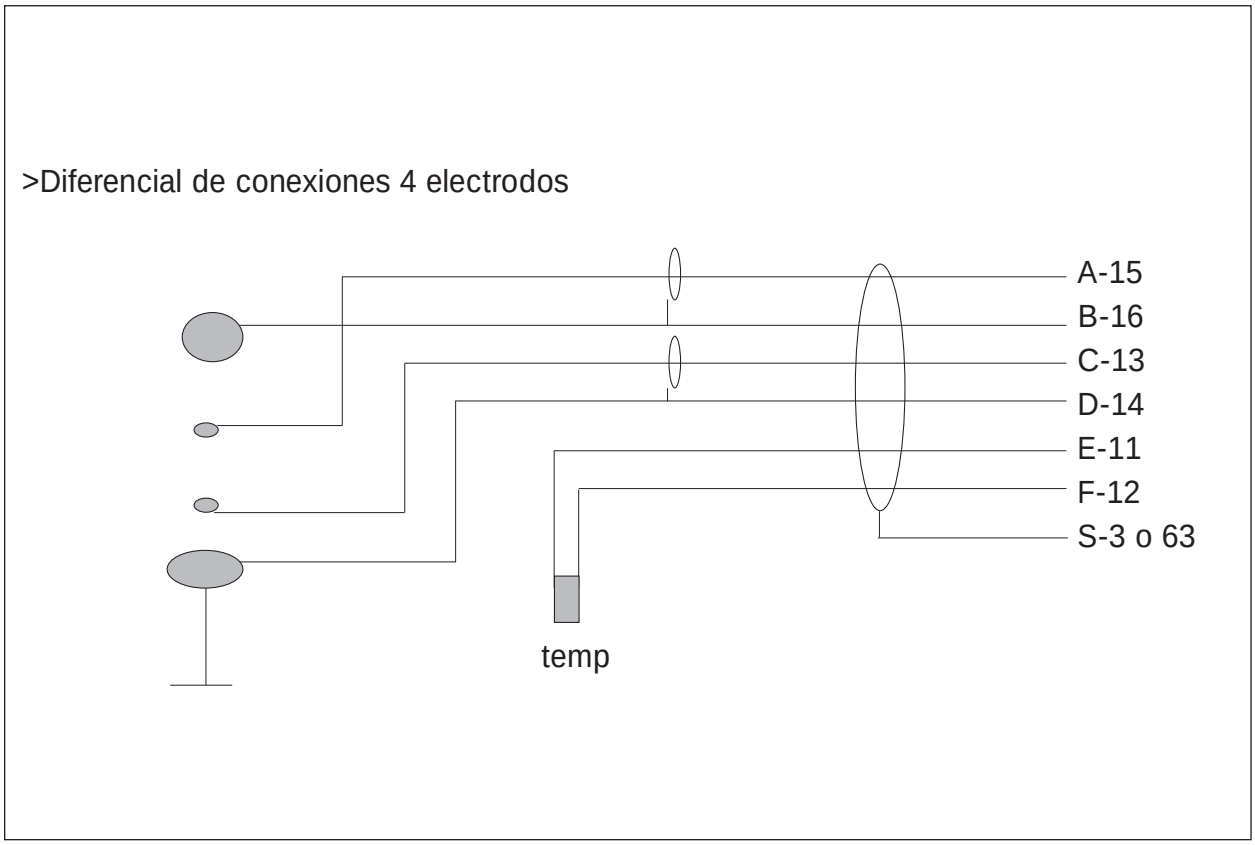


Fig. 3-12. Conexión del alargador WF10 y de la caja de conexiones BA10/BP10

NOTA:
Consulte en la página 3-10 la terminación del cable WF10 en combinación con EXA SC



El alargador puede comprarse en grandes cantidades, cortado a la longitud deseada. A continuación, es necesario terminar el cable como se indica a continuación.

Procedimiento de terminación del cable WF10.
1. Deslice 3 cm del tubo termorretráctil (9 x 1,5) sobre el extremo del cable que desee terminar.
2. Corte 9 cm del material aislante exterior (negro), teniendo cuidado de no cortar o dañar los núcleos internos.

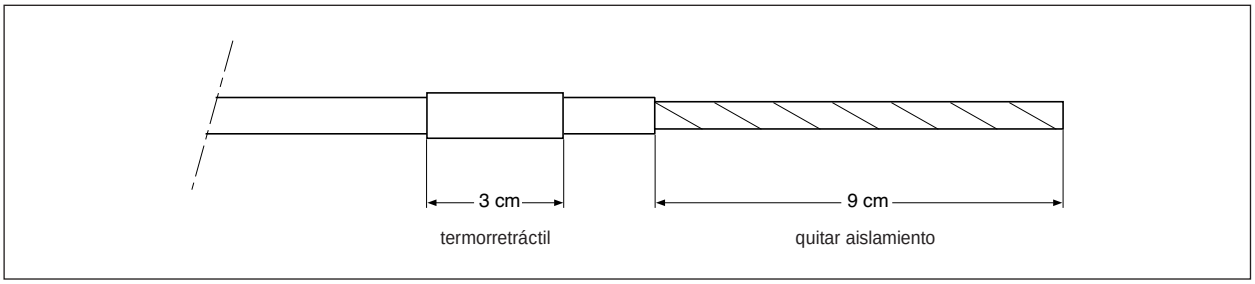


Fig. 3-13a.

3. Quite el apantallamiento de cobre suelto y corte los hilos de algodón lo máximo posible.
4. Corte el aislamiento desde los últimos 3 cm de los núcleos coaxiales marrón y blanco.

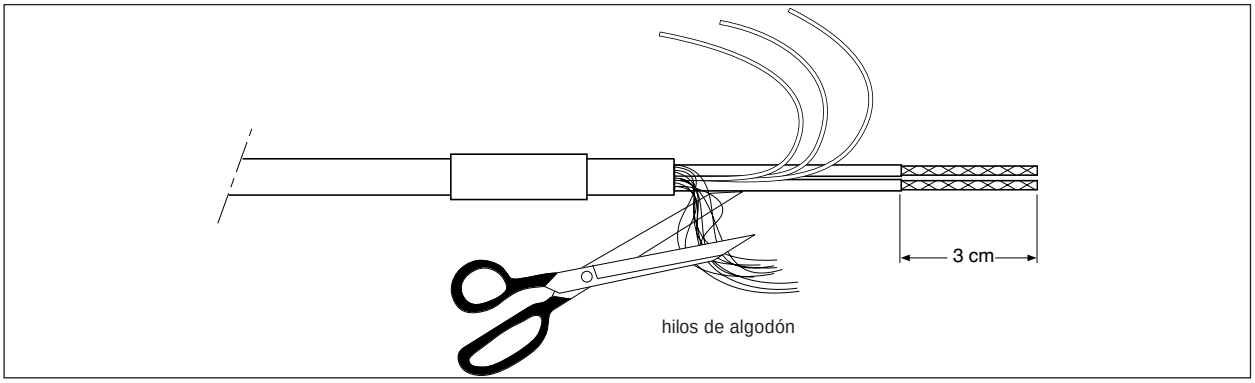


Fig. 3-13b.

5. Extraiga los núcleos coaxiales del trenzado y recorte el material de apantallamiento negro (bajo ruido) lo más corto posible.
6. Aísle la pantalla general y el hilo de drenaje (14) y las dos pantallas coaxiales con tubos de plástico apropiados.
7. Corte y termine todos los extremos con terminales apropiados (tipo arpón) e identifique con números como se indica a continuación.

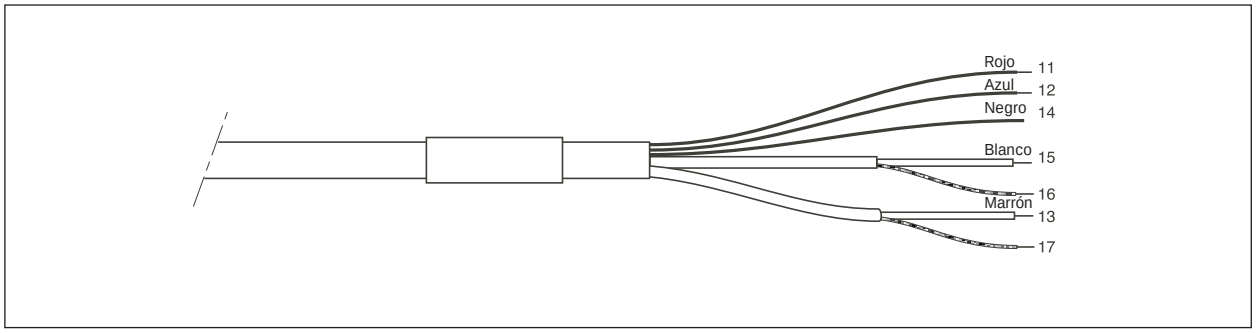


Fig. 3-13c.

8. Finalmente contraiga el tubo termorretráctil general hasta su posición.

4. Funcionamiento y Funciones y ajuste del display

4-1. Interface del operador

En esta sección se facilita una descripción general del funcionamiento de la interfaz del operador del EXA. Se describen brevemente los procedimientos básicos para obtener acceso a los tres niveles de funcionamiento. La guía paso a paso para la introducción de datos puede consultarse en la sección pertinente de este manual del usuario. En la figura 4-1 se muestra la interface del operador del EXA.

NIVEL 1: Mantenimiento

Se accede a estas funciones mediante un botón a través de una ventana de la tapa frontal flexible. Constituyen las operaciones normales cotidianas que un operador puede necesitar realizar. El ajuste del display y la calibración de rutina se encuentran entre las funciones a las que se accede de esta manera. (Consulte la tabla 4-1).

NIVEL 2: Comisionado

Se abre un segundo menú cuando se extrae la tapa frontal del EXA y queda visible la placa del display. Los usuarios pueden acceder a este menú pulsando el botón marcado como ∗ en la esquina inferior derecha de la placa de la pantalla. Este menú se utiliza para ajustar valores como los rangos de salida y funciones de Hold. También da acceso al menú de servicio. (Consulte la tabla 4-1).

NIVEL 3: Servicio

Para selecciones de configuración más avanzadas, pulse el botón marcado como ∗ , luego pulse “NO” repetidamente hasta que aparezca SERVICE. Ahora pulse el botón “YES”. Al seleccionar e introducir números de “Código de servicio” en el menú Commissioning se accede a funciones más avanzadas. En el capítulo 5 se facilita una explicación de los códigos de servicio y en el capítulo 11 se muestra una tabla con la descripción general.

Tabla 4-1. Descripción general de las operaciones

	Rutina	Función	Capítulo
Mantenimiento	CALIB	Calibración con una solución o muestra estándar	6
	DISPLAY 1&2	Leer datos auxiliares o ajustar display de mensajes	4
	HOLD	Activar o desactivar HOLD (cuando está activado)	5
Comisionado	OUTPUT	Ajustar el rango de salida	5
	SET HOLD	Activar la función Hold	5
	TEMP 1 & 2	Seleccionar el método de compensación de temperatura	5
Servicio (Acceso a entradas codificadas desde el nivel de comisionado)	SERVICE	Ajustar las funciones especializadas del transmisor	5

NOTA:
Los tres niveles pueden protegerse mediante contraseña por separado. Consulte el Código de servicio 52 en la tabla de Códigos de servicio del capítulo 5 para obtener información sobre la configuración de contraseñas.

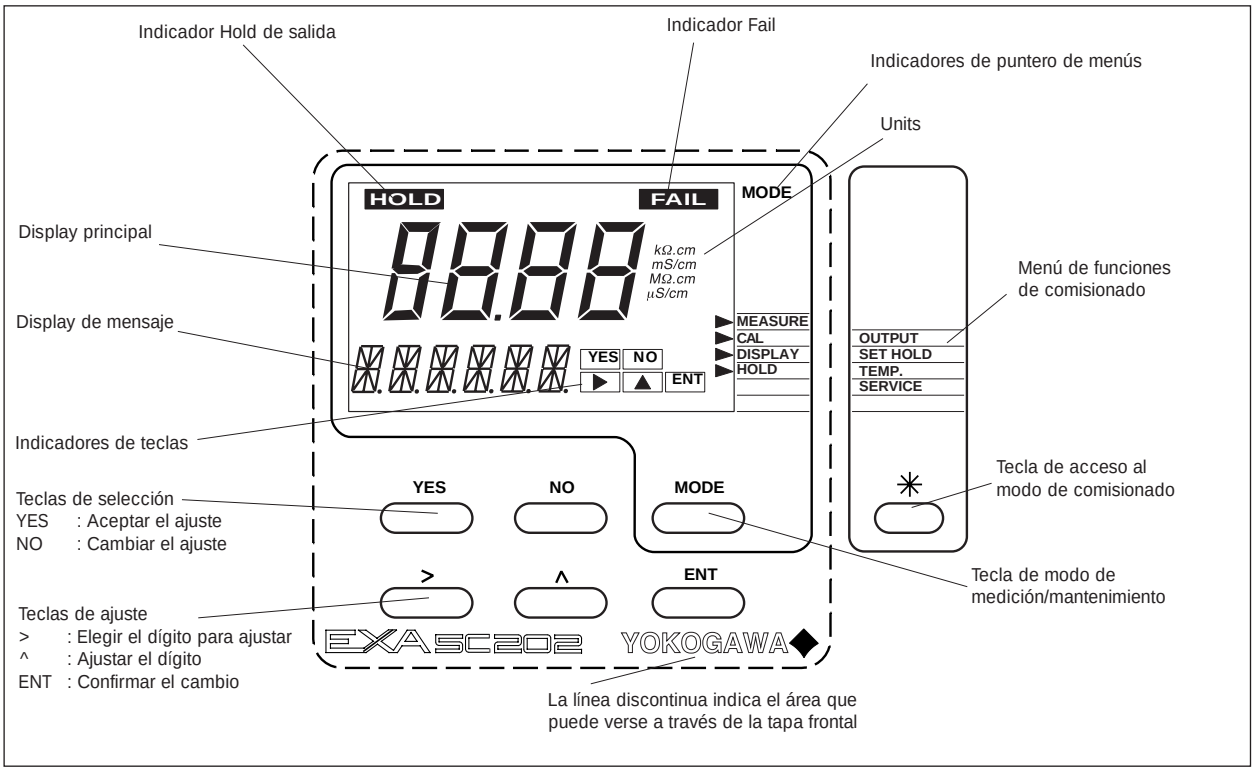


Figura 4-1. Interface del operador del SC202

4-2. Explicación de las teclas de operación

Tecla MODE Esta tecla alterna entre los modos de medición y mantenimiento. Púlsela una vez para obtener acceso al menú de funciones de mantenimiento.

- CALIB
- DISP 1
- DISP 2 - (Sólo cuando está activada la segunda compensación de temperatura)
- HOLD - (sólo cuando está activado)

Púlsela de nuevo para volver al modo de medición (púlsela dos veces cuando Hold está activado).

Teclas YES/NO Se utilizan para seleccionar opciones del menú.

YES se emplea para aceptar una selección del menú.

NO se usa para rechazar una selección o para avanzar a la siguiente opción.

Teclas DATA ENTRY (▶ ▲ ENT)

▶ se utiliza como tecla de “cursor”. Cada pulsación de esta tecla mueve el cursor o el dígito parpadeando una posición a la derecha. Se utiliza para seleccionar el dígito que se va a

▲ cambiar al introducir datos numéricos.
se utiliza para cambiar el valor de un dígito seleccionado. Cada pulsación de esta tecla aumenta el valor una unidad. El valor no puede disminuirse, por lo que para obtener un valor

ENT inferior, pase de nueve a cero y luego aumente hasta el valor deseado.
Cuando se ha ajustado el valor requerido utilizando las teclas > y ^, pulse ENT para confirmar la entrada de datos. Tenga en cuenta que el EXA no registra cambios de datos hasta que se pulsa la tecla ENT.

Tecla ✳ Es la tecla del modo de comisionado. Se utiliza para obtener acceso al menú Commissioning. Esto sólo puede hacerse con la tapa quitada o abierta. Una vez utilizado este botón para iniciar el menú Commissioning, siga las indicaciones y utilice el resto de teclas como se ha descrito anteriormente.

4-3. Ajuste de códigos de acceso

4-3-1. Protección mediante código de acceso

En el Código de servicio 52, los usuarios de EXA pueden ajustar protección mediante código de acceso para cada uno de los tres niveles de funcionamiento, o sólo para uno o dos de los tres niveles. Este procedimiento debe realizarse después del comisionado (configuración) inicial del instrumento. Los códigos de acceso deben anotarse en un lugar seguro para poderlos consultar en el futuro.

Una vez ajustados los códigos de acceso, se presentan los siguientes pasos adicionales a las operaciones de configuración y programación:

Mantenimiento

Pulse la tecla MODE. En el display se muestra 000 y *PASS*
Introduzca un código de acceso de 3 dígitos según se ha ajustado en el Código de servicio 52 para obtener acceso al modo de mantenimiento.

Comisionado

Pulse la tecla *. En el display se muestra 000 y *PASS*
Introduzca un código de acceso de 3 dígitos según se ha ajustado en el Código de servicio 52 para obtener acceso al modo de comisionado.

Servicio

Desde el menú Commissioning, seleccione *Service pulsando la tecla YES. En el display se muestra 000 y *PASS*
Introduzca un código de acceso de 3 dígitos según se ha ajustado en el Código de servicio 52 para obtener acceso al modo de servicio.

NOTA:
Consulte Código de servicio 52 para ajustar los códigos de acceso.

4-4. Ejemplos de display

En las páginas siguientes se muestra la secuencia de pulsaciones de botones y pantallas que se muestran al trabajar en algunas configuraciones estándar. Quedarán disponibles más o menos opciones mediante la configuración de algunos códigos de servicio o mediante elecciones realizadas en el menú Commissioning.

Son posibles las siguientes desviaciones:

* El elemento marcado se omite cuando se desactiva en modo de comisionado.

** La compensación de temperatura se mostrará de acuerdo con el método de compensación elegido: NaCl, TC o matriz.

*** DISP.2 sólo aparece si se ajusta una segunda (diferente) compensación de temperatura.

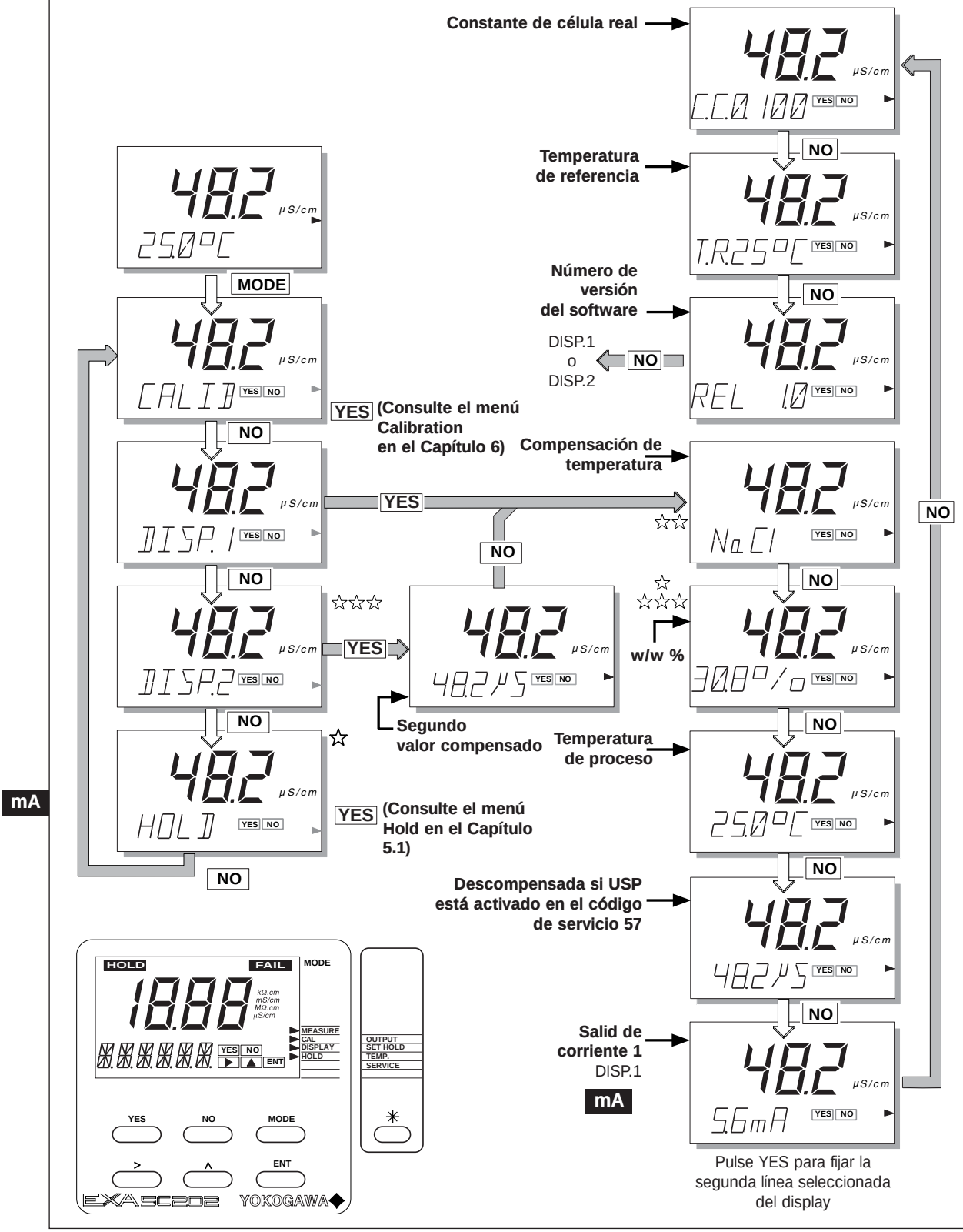
*
*** W/W % sólo aparece si se activa en el código de servicio 55. En el display 2 w/w % nunca aparece.

4-5. Funciones del display

La secuencia de la función de resistividad es similar a este ejemplo de conductividad.

Funciones del display

(La secuencia de la función de resistividad es igual a este ejemplo de conductividad).



5. Ajuste de parámetros

5-1. Modo de mantenimiento

5-1-1. Introducción

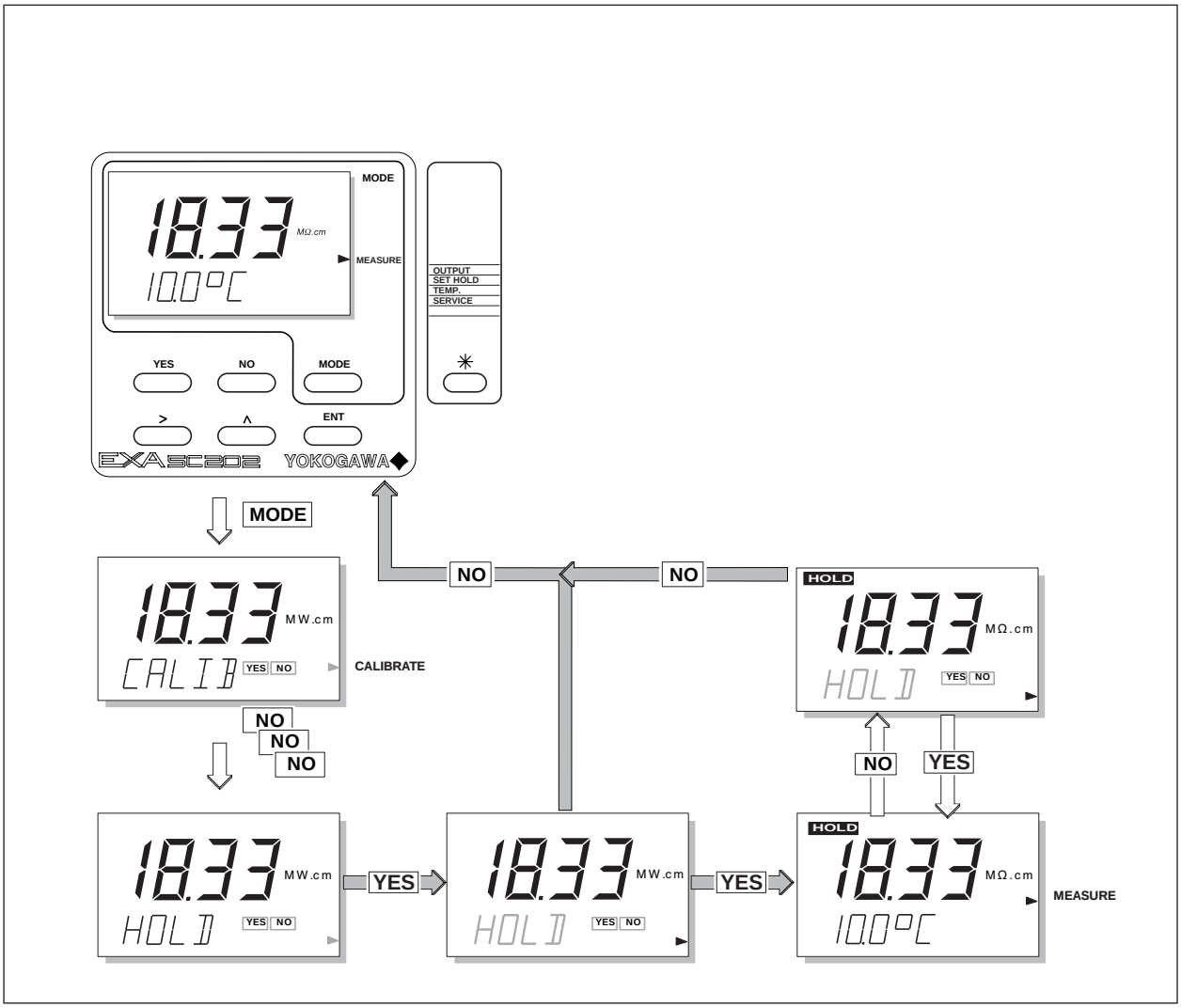
El funcionamiento estándar del instrumento EXA implica el uso del modo de mantenimiento (u operativo) para configurar algunos de los parámetros.

El acceso al modo de mantenimiento se realiza por medio de las seis teclas que pueden pulsarse a través de la ventana flexible de la tapa frontal del instrumento. Pulse la tecla “MODE” una vez para acceder a este modo. (Tenga presente que en esta etapa se pedirá al usuario un código de acceso si se ha configurado anteriormente en el código de servicio 52, sección 5).

Calibrate	:	Consulte “calibración” en la sección 6.
Ajuste del display	:	Consulte “funcionamiento” en la sección 4.
Hold	:	Activación/desactivación manual de “hold” (cuando está activado en el menú Commissioning). Consulte el procedimiento de ajuste en 5-2-3.

mA

5-1-2. Activación manual de Hold



5-2. Modo de comisionado

5-2-1. Introducción

Para conseguir el máximo rendimiento del EXA SC202, ha de configurarlo para cada aplicación personalizada.

Rangos de salida : La salida mA se ajusta por defecto a 0-1 mS/cm o 0-19,99 MΩ cm.
Para resolución mejorada en procesos de medición más estables, puede resultar conveniente seleccionar por ejemplo el rango 5-10 µS/cm.

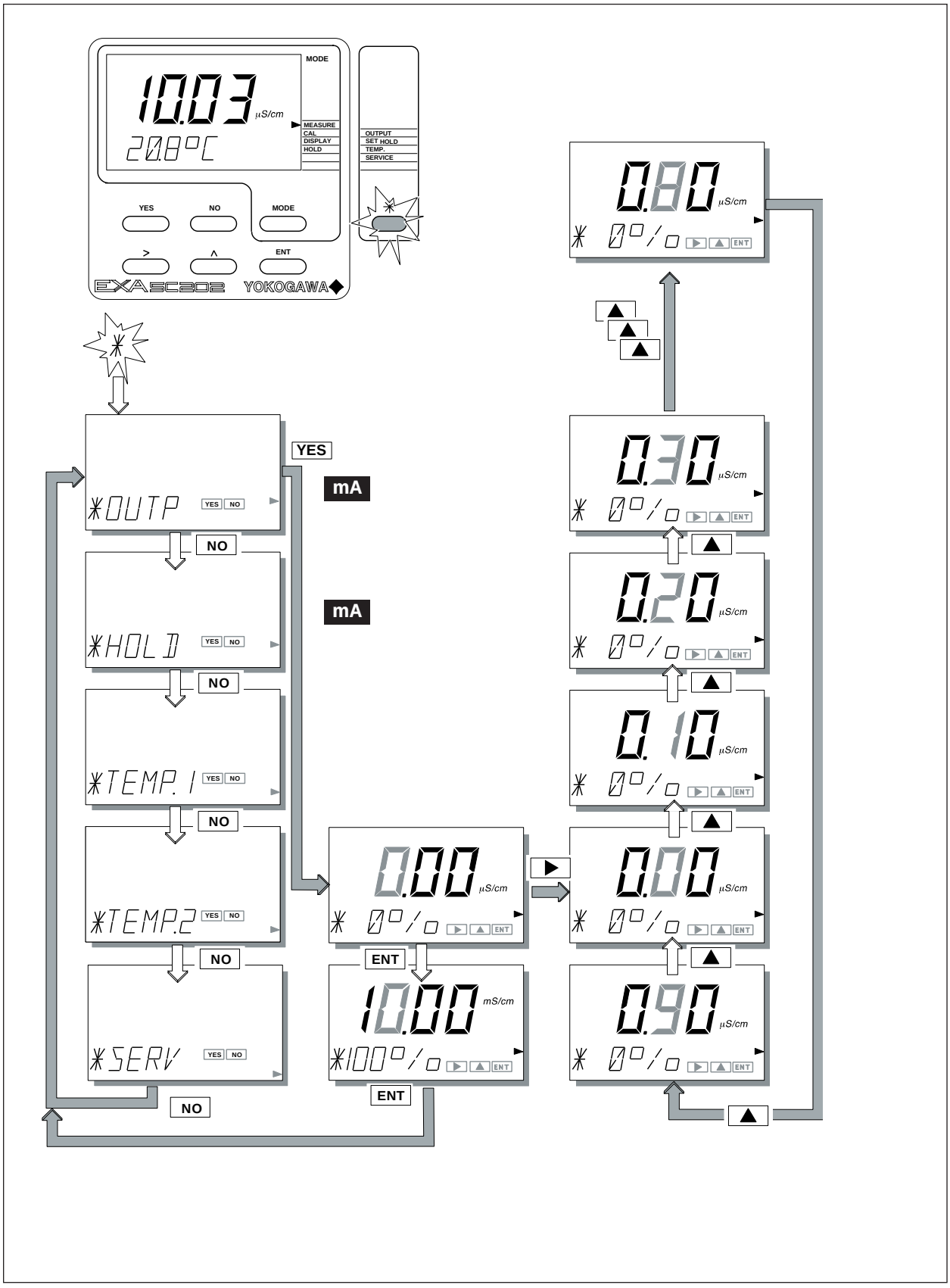
mA Hold : El transmisor EXA SC202 tiene la capacidad de “RETENER” la salida durante períodos de mantenimiento. Este parámetro debe configurarse para retener el último valor medido o un valor fijo para adecuarse al proceso.

Temp1/2: : Tipos y valores de la primera y segunda compensación de temperatura. (Consulte también la sección 5-2-4).
* NaCl es la compensación por defecto y se utiliza para soluciones salinas neutras. Se compensan soluciones salinas fuertes, como son aguas de proceso y agua pura y ultrapura.
* La compensación de coeficiente de temperatura TC utiliza un factor de compensación de temperatura lineal. Puede ajustarse mediante calibración o configuración.
* La compensación de matriz es una forma extremadamente eficaz de compensación. Elija entre tablas de matriz estándar, o configure su propio valor para adecuarse exactamente a su proceso.

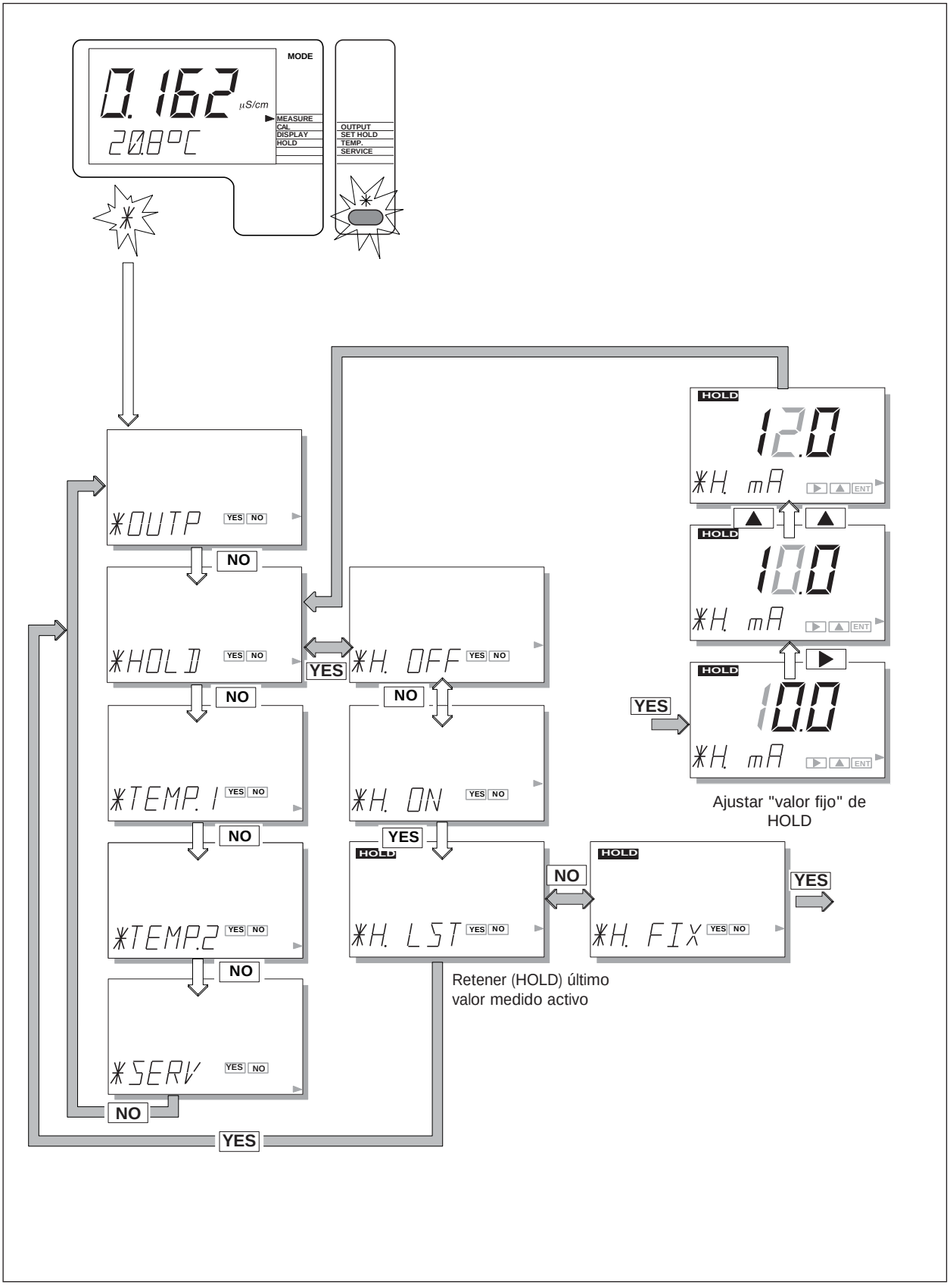
Service : Esta selección facilita acceso al menú Service.

A continuación se muestran descripciones gráficas de secuencias de botones típicas de la placa frontal para cada función de ajuste de parámetros. Siguiendo las sencillas indicaciones YES/NO y las teclas de flecha, los usuarios pueden navegar por el proceso de rango de ajustes, funciones hold y service.

5-2-2. Rango


MODE
10.03 µS/cm
20.8°C
MEASURE
CAL
DISPLAY
HOLD
OUTPUT
SET HOLD
TEMP.
SERVICE
YES
NO
MODE
>
^
ENT
EXA SC202
YOKOGAWA
YES
mA
NO
mA
NO
NO
NO
NO
NO
ENT
ENT
0.80 µS/cm
0.30 µS/cm
0.20 µS/cm
0.10 µS/cm
0.00 µS/cm
0.90 µS/cm
0.00 µS/cm
10.00 mS/cm
100%

mA 5-2-3. HOLD


MODE
0.162
µS/cm
20.8°C
MEASURE
CAL
DISPLAY
HOLD
OUTPUT
SET HOLD
TEMP.
SERVICE
✱OUTP
✱HOLD
✱TEMP.1
✱TEMP.2
✱SERV
✱H. OFF
✱H. ON
✱H. LST
✱H. FIX
✱H. mA
120
100
100
YES
NO
HOLD
ENT
Ajustar "valor fijo" de HOLD
Retener (HOLD) último valor medido activo

5-2-4. Compensación de temperatura

1. ¿Por qué la compensación de temperatura?

La conductividad de una solución depende en gran medida de la temperatura. Normalmente para cada cambio de 1°C en temperatura, la conductividad de la solución cambiará aproximadamente el 2%. El efecto de la temperatura varía de una solución a otra y se determina mediante varios factores, como la composición de la solución, la concentración y el rango de temperaturas. Se introduce un coeficiente (a) para expresar la cantidad de influencia de la temperatura en el % de cambio en conductividad/°C. En casi todas las aplicaciones esta influencia de la temperatura debe compensarse antes de que la lectura de conductividad pueda interpretarse como medición precisa de la concentración o pureza.

Tabla 5-1. Compensación NaCl de acuerdo con IEC 746-3 con Tref = 25 °C

T	Kt	α	T	Kt	α	T	Kt	α
0	0.54	1.8	60	1.76	2.2	130	3.34	2.2
10	0.72	1.9	70	1.99	2.2	140	3.56	2.2
20	0.90	2.0	80	2.22	2.2	150	3.79	2.2
25	1.0	---	90	2.45	2.2	160	4.03	2.2
30	1.10	2.0	100	2.68	2.2	170	4.23	2.2
40	1.31	2.0	110	2.90	2.2	180	4.42	2.2
50	1.53	2.1	120	3.12	2.2	190	4.61	2.2
		200	4.78	2.2				

2. Compensación de temperatura estándar

El EXA se entrega calibrado de fábrica con una función de compensación de temperatura general basada en una solución salina de cloruro de sodio. Es apropiada para la mayoría de las aplicaciones y compatible con las funciones de compensación de los instrumentos típicos de laboratorio o portátiles.

Un factor de compensación de la temperatura se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{K_t - K_{ref}}{T - T_{ref}} \times \frac{100}{K_{ref}}$$

En la que:

α = Factor de compensación de la temperatura (en %/ °C)
T = Temperatura medida (°C)
K_t = Conductividad a T
T_{ref} = Temperatura de referencia (°C)
K_{ref} = Conductividad a T_{ref}

3. Compensación de temperatura manual

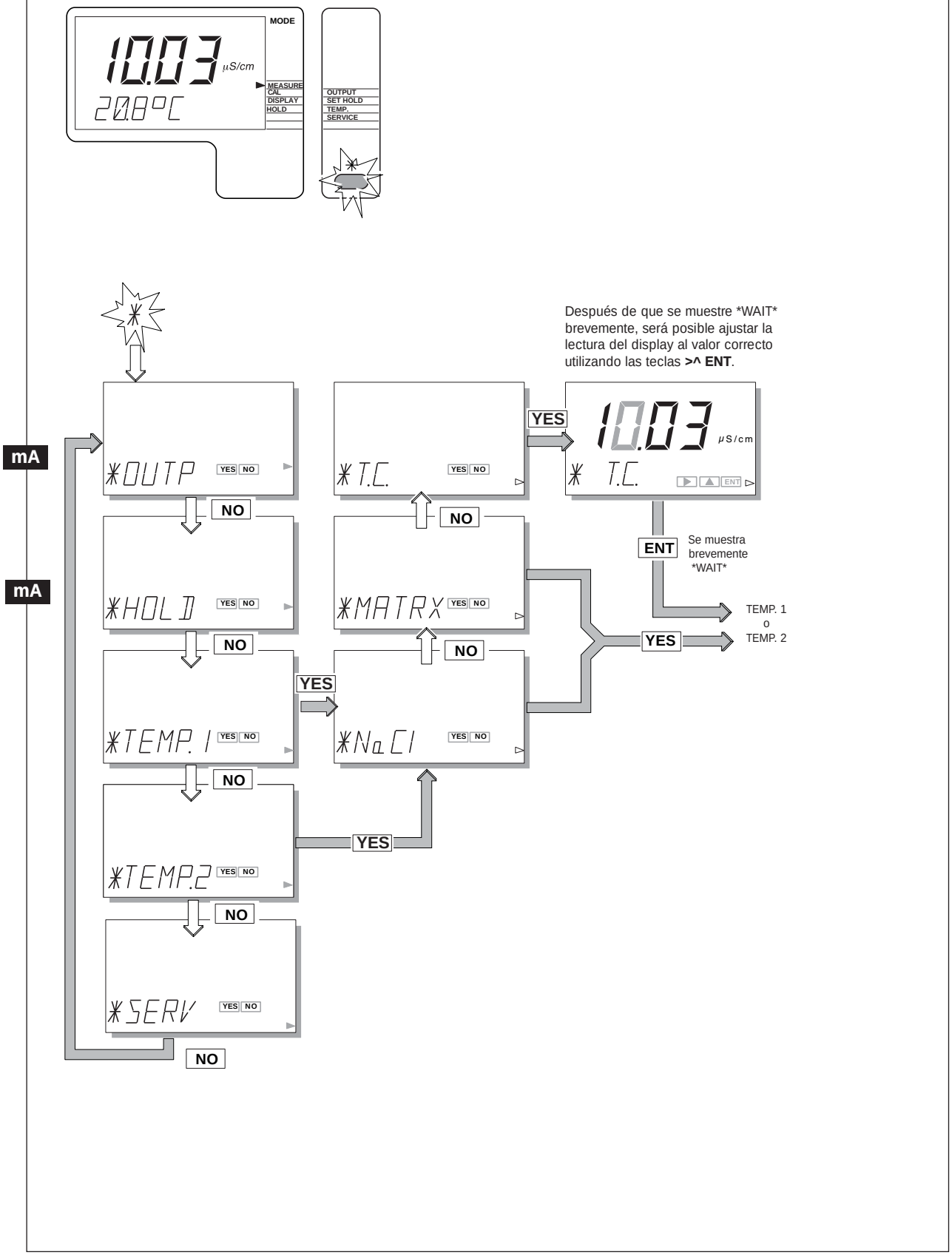
Si se determina que la función de compensación estándar es inexacta para la muestra a medir, el transmisor puede ajustarse manualmente para un factor lineal en campo para coincidir con la aplicación.
El procedimiento es el siguiente:

1. Tome una muestra representativa del líquido de proceso a medir.
2. Caliente o enfríe esta muestra a la temperatura de referencia del transmisor (normalmente 25 °C)
3. Mida la conductividad de la muestra con el EXA y anote el valor.
4. Lleve la muestra a la temperatura de proceso típica (para medirse con el EXA).
5. Ajuste la indicación del display al valor anotado a la temperatura de referencia.
6. Compruebe que ha cambiado el factor de compensación de temperatura.
7. Vuelva a insertar la célula de conductividad en el proceso.

4. Otras posibilidades (sección 5-4)

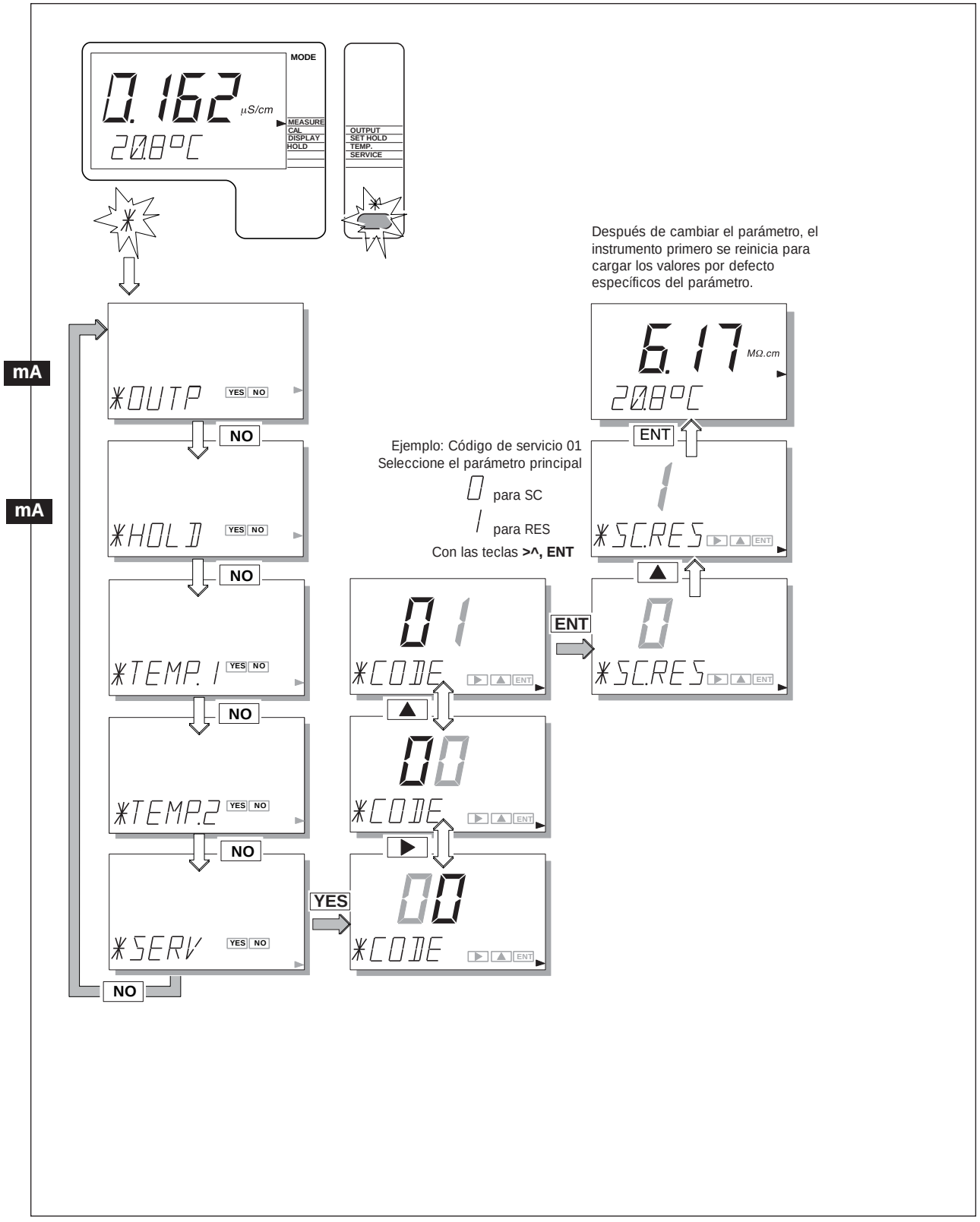
1. Introduzca el coeficiente calculado.
2. Introduzca la compensación de temperatura de matriz.

5-2-5. Selección de compensación de temperatura



5-2-6. Código de servicio

En la figura siguiente se muestra una secuencia típica de botones para cambiar un ajuste en el menú Service. Los ajustes específicos se presentan ordenados numéricamente en las páginas siguientes. En la página de las tablas de ajuste hay explicaciones concisas de la finalidad de los códigos de servicio.



5-3. Códigos de servicio

5-3-1. Funciones específicas de parámetros

Code 1 SC/RES

Elija el parámetro que precise, conductividad o resistividad. Si el parámetro se cambia, el instrumento se reiniciará para cargar los valores por defecto específicos del parámetro y seguidamente se iniciará la medición. Para todos los demás códigos de servicio, el instrumento volverá al modo de comisionado después de finalizar el ajuste del código de servicio.

Code 2 4.ELEC

Elija el tipo de sensor que precise. Normalmente las mediciones de conductividad y/o resistividad se realizan con sensores del tipo de 2 electrodos. A rangos de conductividad altos, la polarización de los electrodos puede provocar un error en la medición de la conductividad. Por este motivo, pueden ser necesarios los sensores del tipo de 4 electrodos.

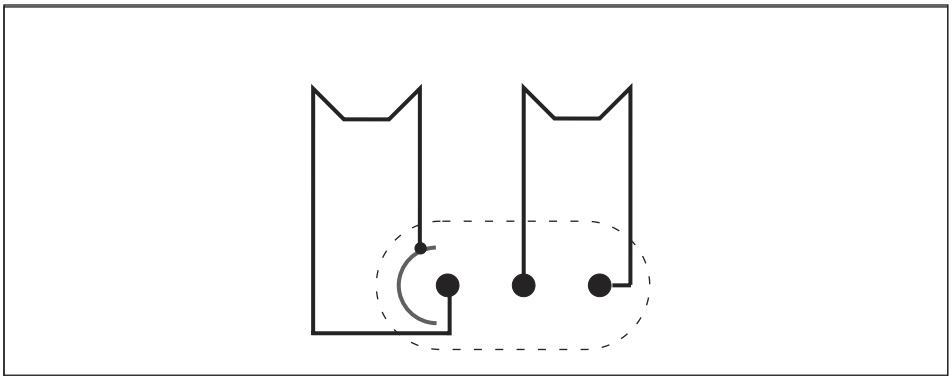
Code 3 0.10xC

Introduzca la constante de célula calibrada de fábrica que se menciona en la placa de identificación o en el cable fijo. Esto evita la necesidad de calibración. Puede introducirse cualquier valor entre 0.008 y 50.0 /cm. La posición del punto decimal puede cambiarse de acuerdo con la descripción visual de la página de la derecha de la sección 5-2-2.

***NOTA:** Si se cambia la constante de célula real después de una calibración o si la constante de célula introducida difiere del valor anterior, aparecerá el mensaje “RESET?” en la segunda línea. Después de pulsar “YES”, el valor introducido se convierte en la nueva constante de célula nominal y calibrada. Si se pulsa “NO” se cancela el procedimiento de actualización de la entrada de constante de célula.

Code 4 AIR

Para evitar las influencias del cable en la medición, puede realizarse una calibración “cero” con un sensor seco. Si se van a emplear una caja de conexiones (BA10) y el alargador (WF10), debe realizarse la calibración “cero”, incluido este equipo de conexión.
Si se utiliza un sensor de 4 electrodos, se requieren temporalmente conexiones adicionales. Interconecte los terminales 13 & 14 entre sí y los terminales 15 & 16 entre sí antes de realizar el ajuste. Esto es necesario para eliminar la influencia capacitiva de los cables. Los enlaces deben eliminarse una vez finalizado este paso.



Code 5 POL.CK

El EXA SC202 tiene una verificación de polarización capaz de visualizar la señal desde la célula para ver la distorsión a partir de errores de polarización. Si hay un problema con la instalación o la célula se ensucia, se presentará el error E1. Para algunas aplicaciones con conductividad muy baja y largos tendidos de cables, esta detección de error puede provocar falsas alarmas durante el funcionamiento. Por lo tanto, este código ofrece la posibilidad de desactivar/activar esta verificación.

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Funciones específicas de parámetros								
01	*SC.RES	Seleccionar el parámetro principal	Conductividad Resistividad	0 1			0	Cond.
02	*4-ELEC	Seleccione el sistema de 2/4-EL	Sistema de medición de 2 electrodos Sistema de medición de 4 electrodos	0 1			0	2-El.
03	*0.10xC	Ajustar la constante de célula	Pulse NO para ir hasta la opción de factores de multiplicación en el segundo display. 0.10xC 1.00xC 10.0xC 100.xC 0.01xC Pulse YES para seleccionar un factor Use las teclas >, ^, ENT para ajustar los dígitos PRINCIPALES				0.100 0.10xC 1.000	cm^{-1}
04	*AIR *START *"WAIT" *END	Calibración cero	Calibración cero con célula seca conectada Pulse YES para confirmar la selección Pulse YES para iniciar, después de mostrarse brevemente "WAIT", se mostrará *END Pulse YES para volver al modo de comisionado					
05	*POL.CK	Verificación de la polarización	Verificación de la polarización desactivada Verificación de la polarización activada	0 1			1	On
06-09			No se usa					

5-3-2. Funciones de medición de la temperatura

Code 10	T.SENS	Selección del sensor de compensación de la temperatura. La selección por defecto es el sensor Pt1000 Ohm, que ofrece una excelente precisión con las conexiones de dos hilos utilizadas. Las otras opciones dan la flexibilidad de utilizar una gama muy amplia de otros sensores de conductividad/resistividad.
Code 11	T.UNIT	Pueden seleccionarse escalas de temperatura en Celsius o Fahrenheit para ajustarse a las preferencias del usuario.
Code 12	T.ADJ	Con el sensor de temperatura de proceso a una temperatura conocida estable, la lectura de temperatura se ajusta en el display principal de la forma correspondiente. La calibración es un ajuste de cero para permitir la resistencia del cable, que obviamente variará con la longitud. El método normal es sumergir el sensor en un contenedor con agua, medir la temperatura con un termómetro preciso y ajustar la lectura para que concuerde.

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Funciones de medición de la temperatura								
10	*T.SENS	Sensor de temperatura	Pt1000 Ni100 Pb36 Pt100 8k55	0 1 2 3 4			0	Pt1000
11	*T.UNIT	Visualización en °C o °F	°C °F	0 1			0	°C
12	*T.ADJ	Calibrar temperatura	Ajustar lectura para permitir la resistencia del cable. Use las teclas >, ^ , ENT para ajustar el valor					Ninguno
13-19			No se usa					

5-4. Funciones de compensación de la temperatura

Code 20	T.R.°C	Elija una temperatura con la cual debe compensarse el valor medido de conductividad (o resistividad). Normalmente se utiliza 25°C; por lo tanto, se elige esta temperatura como valor por defecto. Las limitaciones para este ajuste son: 0 a 100 °C. Si T.UNIT en el código 11 se ajusta a °F, el valor por defecto es 77°F y las limitaciones son 32 - 212°F.
Code 21	T.C.1/T.C.2	Además del procedimiento descrito en la sección 5-2-4, es posible ajustar directamente el factor de compensación. Si el factor de compensación del líquido de la muestra se conoce a partir de experimentos de laboratorio o se ha determinado anteriormente, puede introducirse aquí. Ajuste el valor entre 0.00 a 3.50 % por °C. In combinación con el ajuste de la temperatura de referencia en el código 20, se obtiene una función de compensación lineal, apropiada para todo tipo de soluciones químicas.
Code 22	MATRX	El EXA está equipado con un algoritmo de tipo matriz para la compensación de temperatura exacta en diversas aplicaciones. Seleccione el rango lo más próximo posible al rango de temperatura/concentración real. El EXA compensará por interpolación y extrapolación. Por consiguiente, no hay necesidad de una cobertura del 100%. Si se selecciona 9, el rango de compensación de temperatura para la matriz ajustable debe configurarse en el código 23. A continuación, deben introducirse los valores de conductividad específicos a diferentes temperaturas en los códigos 24 a 28.
Code 23	T1, T2, T3, T4 & T5 °C	Ajuste el rango de compensación de matriz. No es necesario introducir pasos de temperatura iguales, pero los valores deben aumentarse de T1 a T5 o, de lo contrario, la entrada se rechazará. Ejemplo: 0, 10, 30, 60 y 100 °C son valores válidos para T1....T5. El span mínimo para el rango (T5 - T1) es 25 °C.
Code 24-28 específica para	L1xT1 - L5xT5	En estos códigos de acceso pueden introducirse los valores de conductividad 5 concentraciones diferentes del líquido de proceso, cada una en un código de acceso específico (24 a 28). En la tabla siguiente se muestra un ejemplo de introducción de matriz para una solución 1 - 15% NaOH para un rango de temperatura de 0 - 100 °C.

Notas:
1. En el capítulo 11 se incluye una tabla para anotar los valores programados. De este modo se facilitará la programación para sistemas duplicados o en caso de pérdida de datos.
2. Cada columna de la matriz tiene que aumentar el valor de conductividad.
3. El código de error E4 se produce cuando dos soluciones estándar tienen valores de conductividad idénticos a la misma temperatura en el rango de temperaturas.

Tabla 5-2. Ejemplo de matriz ajustable por el usuario

Matriz			**Ejemplo**	**Ejemplo**	**Ejemplo**	**Ejemplo**	**Ejemplo**
Code 23	Temperatura	T1...T5	0 °C	25 °C	50 °C	75 °C	100 °C
Code 24	Solución 1 (1%)	L1	31 mS/cm	53 mS/cm	76 mS/cm	98 mS/cm	119 mS/cm
Code 25	Solución 2 (3%)	L2	86 mS/cm	145 mS/cm	207 mS/cm	264 mS/cm	318 mS/cm
Code 26	Solución 3 (6%)	L3	146 mS/cm	256 mS/cm	368 mS/cm	473 mS/cm	575 mS/cm
Code 27	Solución 4 (10%)	L4	195 mS/cm	359 mS/cm	528 mS/cm	692 mS/cm	847 mS/cm
Code 28	Solución 5 (15%)	L5	215 mS/cm	412 mS/cm	647 mS/cm	897 mS/cm	1134 mS/cm

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Funciones de medición de la temperatura								
20	*T.R.°C	Ajustar temperatura de referencia.	Use las teclas >, ^, ENT para ajustar el valor					25 °C
21	*T.C.1	Ajustar coeficiente de temperatura. 1	Ajustar el factor de compensación si está ajustado a TC en la sección 5-2-5. Ajuste el valor con las teclas >, ^, ENT					2.1 % por °C
	*T.C.2	Ajustar coeficiente de	Ajustar el factor de compensación temperatura. 2 si está ajustado a TC en la sección 5-2-5. Ajuste el valor con las teclas >, ^, ENT					2.1 % por °C
22	*MATRX	Seleccionar matriz	Elija la matriz si está ajustada a compensación de matriz en la sección 5-2-5, utilizando las teclas >, ^, ENT					
			Agua pura HCl (catión) (0-80 °C)	1			1	HCl
			Agua pura amoniacal(0-80 °C)	2				
			Agua pura morfolina (0-80 °C)	3				
			HCl (0-5 %, 0-60 °C)	4				
			NaOH (0-5 %, 0-100 °C)	5				
			Matriz programable por el usuario	9				
23	*T1 °C (°F)	Ajustar rango de temperaturas.	Introduzca el primer valor de temperatura de matriz (más bajo)					
	*T2..		Introduzca el segundo valor de temperatura de matriz					
	*T3..		Introduzca el tercer valor de temperatura de matriz					
	*T4..		Introduzca el cuarto valor de temperatura de matriz					
	*T5..		Introduzca el quinto valor de temperatura de matriz (más alto)					
24	*L1xT1	Introducir valor de	Valor para T1					
	*L1xT2	conductividad para	Valor para T2					
	....	la concentración más baja						
	*L1xT5		Valor para T5					
25	*L2xT1	Concentración 2	Similar al código 24					
26	*L3xT1	Concentración 3	Similar al código 24					
27	*L4xT1	Concentración 4	Similar al código 24					
28	*L5xT1	Concentración 5	Similar al código 24					
29			No se usa					

mA 5-5. Funciones de salida mA

Code 31 OUTP.F Para el SC202 la salida puede elegirse como lineal para entrada, o configurarse en una tabla de 21 puntos a una linealización determinada. Active la configuración de tabla en el código 31, y configure la tabla en el código 35.

Code 32 BURN Los mensajes de error de diagnóstico pueden indicar un problema enviando las señales de salida ascendente o descendente (22 mA o 3.9 mA). Esto se denomina salida a máximo de escala o a mínimo de escala, por analogía con la señalización de fallos de termopar de un sensor quemado o de circuito abierto. El ajuste de rotura de pulso da una señal de 22 mA para los primeros 30 segundos de una condición de alarma. Después del “pulso” la señal vuelve a su estado normal. Esto permite que una unidad de alarma de enclavamiento registre el error. En el caso del EXA, el diagnóstico es completo y cubre toda la gama de posibles fallos del sensor.

Code 35 TABLE La función Table permite la configuración de una curva de salida en 21 pasos (intervalos del 5%). En el ejemplo siguiente se muestra cómo puede configurarse la tabla para linealizar la salida con una curva mA.

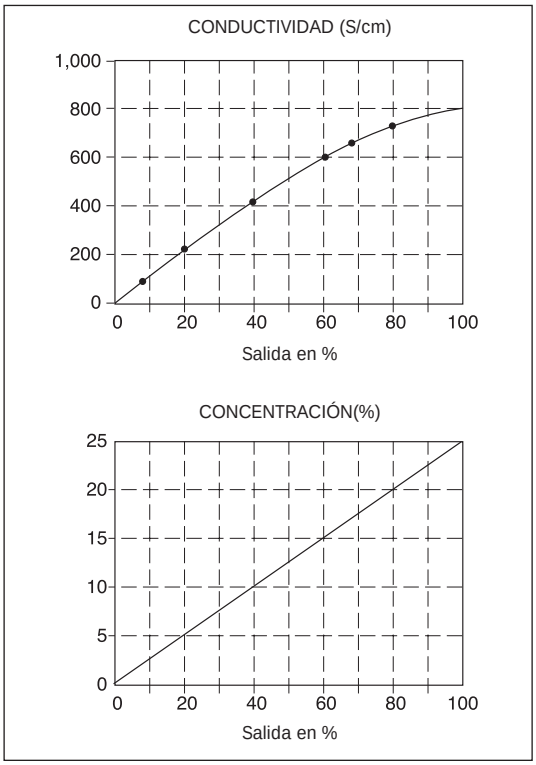


Fig. 5-1. Linealización de la salida
Ejemplo: 0-25% ácido sulfúrico

Código Salida	4-20 mA	% H2SO4 Código de servicio 55	mS/cm Código de servicio 35	Por defecto mS/cm
0	4.0	0.00	0	0
5	4.8	1.25	60	50
10	5.6	2.50	113	100
15	6.4	3.75	180	150
20	7.2	5.00	218	200
25	8.0	6.25	290	250
30	8.8	7.50	335	300
35	9.6	8.75	383	350
40	10.4	10.00	424	400
45	11.2	11.25	466	450
50	12.0	12.50	515	500
55	12.8	13.75	555	550
60	13.6	15.00	590	600
65	14.4	16.25	625	650
70	15.2	17.50	655	700
75	16.0	18.75	685	750
80	16.8	20.00	718	800
85	17.6	21.25	735	850
90	18.4	22.50	755	900
95	19.2	23.75	775	950
100	20.0	25.00	791	1000

Tabla 5-3.

La función de salida de la concentración se realiza en el orden siguiente:

- Ajuste OUTP.F. (Código de servicio 31) a Table
- Ajuste el rango de concentración en % (Código de servicio 55)
- Ajuste los valores de la tabla (valores de %salida y conductividad) en TABLE (Código de servicio 35)

mA

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Salidas mA								
30			No se usa					
31	*OUTP.F	Funciones de salida mA	Linear Tabla	0 1			0	Lineal
32	*BURN	Función de rotura	Sin rotura Salida a mínimo de escala Salida a máximo de escala Rotura de pulso	0 1 2 3			0	No Burn
33, 34			No se usa					
35	*TABLE *0% *5% *10% *95% *100%	Tabla de salidas para mA	Tabla de linealización para mA en pasos de 5%. El valor medido se ajusta en el display principal utilizando las teclas >, ^, ENT, para cada uno de los pasos de intervalo del 5%. Si un valor no se conoce, ese valor puede omitirse y será una interpolación lineal lo que se realice.					
36-39			No se usa					

5-6. Interface del usuario

Code 50	*RET.	Cuando se activa la función de retorno automático, el transmisor vuelve al modo de medición desde cualquier otra parte de los menús de configuración, cuando no se pulsa ningún botón durante el intervalo de tiempo ajustado de 10 minutos.
Code 52	*PASS	Los códigos de acceso pueden ajustarse en cualquiera o en todos los niveles de acceso, para restringir el acceso a la configuración del instrumento.
Code 53 fallo.	*Err01	Configuración de mensaje de error. Pueden ajustarse dos tipos diferentes de modo de
		El fallo hard presenta un indicador FAIL fijo en el display. Se transmite una señal de fallo en la salida mA cuando se activa en el código 32.
		El fallo soft presenta un indicador FAIL parpadeando en el display. Un buen ejemplo es el sensor seco para un fallo soft.
Code 54	*E5.LIM & *E6.LIM	Pueden ajustarse límites para una medición cortocircuitado y de circuito abierto. Dependiendo del parámetro principal elegido en el código 01, el EXA pedirá el ajuste de un valor de resistividad o conductividad (el valor que se debe ajustar es el valor de conductividad/resistividad no compensado).
Code 55	*%	Para algunas aplicaciones, los valores de parámetros medidos pueden ser (más o menos) lineales a la concentración. Para estas aplicaciones, no es necesario introducir una tabla de salidas, sino que pueden ajustarse valores de concentración 0 y 100% directamente.
Code 56	*DISP	La resolución del display se ajusta por defecto a rango automático para la lectura de la conductividad. Si se necesita una lectura de display fija, puede elegirse una opción entre 7 posibilidades. Para la resistividad, la lectura por defecto se fija a xx.xx MΩ.cm.
Code 57	*USP	Verificación automática de la conformidad con la norma de pureza del agua estipulada en USP (farmacopea de Estados Unidos). Para obtener una descripción más detallada, consulte el capítulo 9.

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Interface del usuario								
50	*RET	Retorno automático	Retorno automático al modo de medición desactivado	0				
			Retorno automático al modo de medición activado	1			1	On
51			No se usa					
52	*PASS	Código de acceso	Código de acceso a mantenimiento desactivado	0			0.0.0	Off
		Nota # = 0 - 9, donde	Código de acceso a mantenimiento activado	#				
			Código de acceso a comisionado desactivado		0			Off
		1=111, 2=333, 3=777	Código de acceso a comisionado activado		#			
		4=888, 5=123, 6=957	Código de acceso a servicio desactivado			0		Off
		7=331, 8=546, 9=847	Código de acceso a servicio activado			#		
53	*Err.01	Ajuste de error	Polarización demasiado alta Soft/Hard	0/1			1	Hard
	*Err.05		Medición cortocircuitada Soft/Hard	0/1			1	Hard
	*Err.06		Medición abierta Soft/Hard	0/1			1	Hard
	*Err.07		Sensor de temperatura abierto Soft/Hard	0/1			1	Hard
	*Err.08		Sensor de temperatura cortocircuitado Soft/Hard	0/1			1	Hard
	*Err.13.		Límite de USP superado Soft/Hard	0/1			0	Soft
54	*E5.LIM	Ajuste de límite E5	Valor de conductividad máximo				250	mS
			(Valor de resistividad mínimo)				0.004	kΩ
	*E6.LIM	Ajuste de límite E6	Valor de conductividad mínimo				1.000	µS
			(Valor de resistividad máximo)				1.000	MΩ
55	*%	Mostrar mA en w/w%	Rango de mA mostrado en w/w% desactivado	0				Off
			Rango de mA mostrado en w/w% activado	1				
	*0%		Ajustar valor de salida 0% en w/w%					
	*100%		Ajustar valor de salida 100% en w/w%					
56	*DISP	Resolución del display	Display de rango automático	0			0	Auto
			Display fijo a X.XXX µS/cm o MΩ.cm	1				
			Display fijo a XX.XX µS/cm o MΩ.cm	2			(2)	
			Display fijo a XXX.X µS/cm o MΩ.cm	3				
			Display fijo a X.XXX mS/cm o kΩ.cm	4				
			Display fijo a XX.XX mS/cm o kΩ.cm	5				
			Display fijo a XXX.X mS/cm o kΩ.cm	6				
			Display fijo a XXXX mS/cm o kΩ.cm	7				
57	*USP	Ajuste de USP	Desactivar el E13 (límite de USP superado)	0			0	Off
			Activar el E13 (límite de USP superado)	1				
58-59			No se usa					

5-7. Configuración de la comunicación

mA	Code 60	*COMM.	Los ajustes han de configurarse para adecuarse al dispositivo de comunicación conectado a la salida. La comunicación puede ajustarse a HART o a distribuidor PH201*B (sólo para el mercado japonés).
		*ADDR.	Seleccione la dirección 00 para la comunicación punto a punto con transmisión de 4-20mA. Las direcciones 01 a 15 se utilizan en la configuración multi-drop (salida 4mA fija)
mA	Code 61	*HOUR	El reloj/calendario para el registro de eventos se ajusta a la fecha y hora actuales como referencia.
		*MINUT	
		*SECND	
		*YEAR	
		*MONTH	
		*DAY	
	Code 62	*ERASE	Borre la función del registro de eventos para borrar los datos grabados para obtener un inicio desde cero. Esto puede ser conveniente al volver a poner en servicio un instrumento que ha estado fuera de servicio durante un tiempo.

5-8. General

Code 70	*LOAD	El código de carga de valores por defecto permite al instrumento volver a la configuración por defecto con una sola operación. Esto puede resultar útil cuando se desee cambiar de una aplicación a otra.

5-9. Modo de prueba y configuración

Code 80	*TEST	El modo de prueba se utiliza para confirmar la configuración del instrumento. Se basa en el procedimiento de configuración de fábrica y se puede utilizar para verificar el QIC (certificado generado de fábrica). Esta prueba se describe en la norma de inspección de calidad; consulte el capítulo 12.

NOTA : Si se intenta cambiar los datos en el código de servicio 80 y anteriores sin las instrucciones y el equipo adecuados, pueden producirse daños en la configuración del instrumento y reducirse el rendimiento de la unidad.

	Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
	Comunicación								
mA	60	*COMM.	Comunicación	Ajustar la comunicación Desactivada	0			1.0	On
				Ajustar la comunicación Activada	1				
				Ajustar la comunicación PH201*B activada	2				
				Comunicación activada para escritura		0			Write
				Comunicación protegida contra escritura		1			enable
		*ADDR.	Dirección de la red	Ajuste la dirección 00 a 15				00	
mA	61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	Configuración del reloj	Ajuste a la fecha y hora actuales utilizando las teclas >, ^ y ENT					
	62	*ERASE	Borrar registro de eventos	Pulse YES para borrar los datos del registro de eventos					
	63-69			No se usa					

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
General								
70	*LOAD	Cargar valores por defecto	Restablece la configuración a los valores por defecto					
71-79			No se usa					

Código	Display	Función	Detalle de la función	X	Y	Z	Valores por defecto	
Modo de prueba y configuración								
80	*TEST	Prueba y configuración	Funciones de prueba incorporadas según se detalla en el QIS y el Manual de servicio					

6. Calibración

6-1 ¿Cuándo es necesaria la calibración?

La calibración de los instrumentos de conductividad/resistividad no suele ser necesaria, puesto que Yokogawa ofrece una amplia gama de sensores que están calibrados de fábrica de conformidad con las normas NIST. Los valores de constantes de célula normalmente se indican en la parte superior del sensor o en el cable integral. Estos valores pueden introducirse directamente en el código de servicio 03 (sección 5-3-1). Si la célula se ha sometido a abrasión (erosión o recubrimiento), puede ser necesaria la calibración. En la sección siguiente se presentan dos ejemplos. Alternativamente la calibración puede realizarse con un simulador para comprobar sólo los componentes electrónicos.

NOTA:
Durante la calibración, la compensación de temperatura sigue activa. Esto significa que las lecturas aluden a la temperatura de referencia según se ha elegido en el código de servicio 20 (sección 5-3-4, valor por defecto de 25 °C).
La calibración suele realizarse midiendo una solución con un valor de conductividad conocido a una temperatura conocida. El valor medido se ajusta en el modo de calibración. En las siguientes páginas se muestra la secuencia de esta acción. Las soluciones de calibración pueden crearse en un laboratorio. Se disuelve una cantidad de sal en agua para obtener una concentración precisa con la temperatura estabilizada a la temperatura de referencia ajustada del instrumento (por defecto 25°C). La conductividad de la solución se toma de tablas de datos o de la tabla de esta página.

Alternativamente el instrumento puede calibrarse en una solución inespecífica en comparación con un instrumento estándar. Debe tenerse cuidado de realizar la medición a la temperatura de referencia, puesto que la existencia de diferencias en el tipo de compensación de temperatura del instrumento puede provocar un error.

NOTA:
El instrumento estándar utilizado como referencia debe ser preciso y basarse en un algoritmo de compensación de temperatura idéntico. Por lo tanto, se recomienda el modelo SC82 Conductímetro personal de Yokogawa.

Soluciones de calibración típicas.
En la tabla se muestran algunos valores de conductividad típicos para soluciones de cloruro de sodio (NaCl) que pueden crearse en un laboratorio.

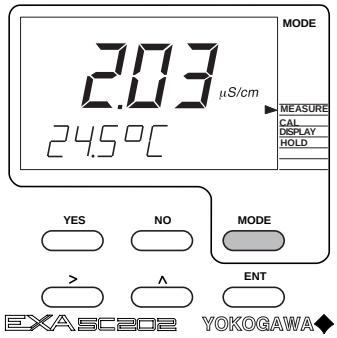
Tabla 6-1. Valores NaCl a 25 °C

Peso %	mg/kg	Conductividad
0.001	10	21,4 µS/cm
0.003	30	64,0 µS/cm
0.005	50	106 µS/cm
0.01	100	210 µS/cm
0.03	300	617 µS/cm
0.05	500	1,03 mS/cm
0.1	1000	1,99 mS/cm
0.3	3000	5,69 mS/cm
0.5	5000	9,48 mS/cm
1	10000	17,6 mS/cm
3	30000	48,6 mS/cm
5	50000	81,0 mS/cm
10	100000	140 mS/cm

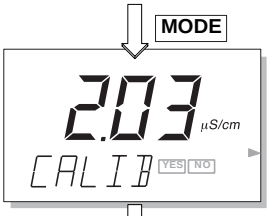
NOTA:
Para la medición de la resistividad, las unidades de resistividad estándar de la solución de calibración pueden calcularse de la forma siguiente:
R = 1000/G (kΩ.cm si G = µS/cm)

Ejemplo:
0,001% peso
R = 1000/21,4 = 46,7 kΩ.cm

6-2. Procedimiento de calibración



Pulse la tecla **MODE**.
Aparece la leyenda CALIB y parpadean los indicadores de teclas **YES/NO**.



Ponga el sensor en solución estándar. Pulse **YES**.

Ajuste el valor utilizando las teclas **>,^, ENT**.

Seleccione el dígito que parpadea con la tecla **>**
Aumente su valor pulsando la tecla **^** .

Cuando se muestre el valor correcto, pulse **ENT** para introducir el cambio.

Después de mostrarse WAIT durante unos segundos, aparece el mensaje CAL.END.

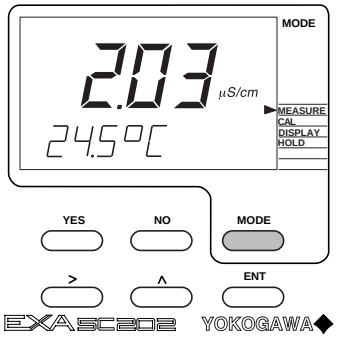
La calibración ha finalizado. Ponga de nuevo el sensor en el proceso y pulse **YES**.

La constante de célula se actualiza automáticamente después de la calibración y el nuevo valor puede leerse en el display según se describe en la sección 4.5.

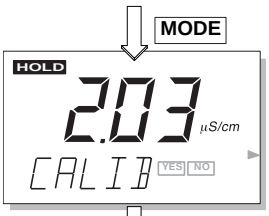
El cálculo es el siguiente: Constante de célula en /cm= (Conductividad de la solución de calibración en mS/cm) x (Resistencia de célula en kOhm)

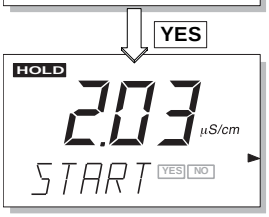
Comparando esta constante de célula calibrada con la constante de celda nominal inicial en el código de servicio 03 se consigue una buena indicación de la estabilidad del sensor. Si la constante de célula calibrada difiere más del 20% de la constante de célula nominal, se muestra el error E3.

6-3. Calibración con HOLD activo



Pulse la tecla **MODE**.
Aparece la leyenda CALIB y parpadean los indicadores de teclas **YES/NO**.





Ponga el sensor en solución estándar. Pulse **YES**.

Ajuste el valor utilizando la tecla **>,^, ENT**.

Seleccione el dígito que parpadea con la tecla **>**
Aumente su valor pulsando la tecla **^** .

Cuando se muestre el valor correcto, pulse **ENT** para introducir el cambio.

Después de mostrarse WAIT durante unos segundos, aparece el mensaje CAL.END.

La calibración ha finalizado. Ponga de nuevo el sensor en el proceso y pulse **YES**.

Se mostrará HOLD. Pulse **NO** para desactivar HOLD y volver al modo de medición.

7. Mantenimiento

7-1. Mantenimiento periódico del transmisor EXA 202

El transmisor EXA requiere muy poco mantenimiento periódico. La caja está sellada según las normas IP65 (NEMA 4X) y permanece cerrada durante el funcionamiento normal. Los usuarios sólo tienen que asegurarse de que la ventana frontal se mantenga limpia para permitir una clara visión del display y un acceso y manejo adecuado de los botones. Si la ventana se ensucia, límpiela con un paño húmedo suave o un pañuelo de papel. Para tratar manchas más resistentes, puede utilizarse un detergente neutro.

NOTA:
No utilice nunca productos químicos ni disolventes. En el caso de que la ventana se ensucie o se raye en exceso, consulte la lista de repuestos (Capítulo 10) para ver los números de piezas de repuesto.

Cuando abra la tapa frontal y/o los prensaestopas, asegúrese de que los sellos están limpios y correctamente colocados cuando la unidad se vuelva a montar con objeto de mantener la integridad impermeable de la caja contra agua y vapor. De lo contrario, la medición podría provocar problemas causados por la exposición de la circuitería a la condensación (consulte la página 10-1).

El instrumento EXA contiene una pila de litio para la función de reloj cuando la alimentación se desconecta. Esta pila ha de sustituirse cada cinco años (o cuando se descargue). Póngase en contacto con el centro de servicio de Yokogawa más cercano para obtener las piezas de repuesto y las instrucciones.

7-2. Mantenimiento periódico del sensor

NOTA:
El consejo de mantenimiento mencionado aquí es intencionadamente general. El mantenimiento del sensor depende en gran medida de la aplicación.

En general, las mediciones de conductividad/resistividad no necesitan mucho mantenimiento periódico. Si el EXA indica un error en la medición o en la calibración, puede ser necesario emprender una acción (consulte el capítulo 8, Localización de fallos). En el caso de que el sensor se haya ensuciado, puede formarse una capa aislante en la superficie de los electrodos y, por consiguiente, puede producirse un aparente aumento de la constante de célula y provocar un error de la medición. Este error es:

$$2 \times \frac{Rv}{Rcel} \times 100\ \%$$

donde:
Rv = la resistencia de la capa de suciedad
Rcel = la resistencia de célula

NOTA:
La resistencia debido a suciedad o a polarización no afecta a la precisión y funcionamiento de un sistema de medición de la conductividad de 4 electrodos. Si se produce un aparente aumento de la constante de célula, limpiando la célula se restaurará la medición precisa.

Métodos de limpieza
1. Para las aplicaciones normales, será eficaz una mezcla de agua caliente con jabón líquido de uso doméstico.
2. Para cal, hidróxidos, etc., se recomienda una solución al 5 ...10% de ácido clorídrico.
3. La suciedad orgánica (aceites, grasas, etc.) puede eliminarse fácilmente con acetona.
4. Para algas, bacterias o moho, utilice una solución de lejía doméstica (hipoclorito).

* No utilice nunca ácido clorídrico y lejía simultáneamente. Se producirá gas de cloro muy venenoso.

8. Localización de fallos

El EXA SC202 es un analizador basado en microprocesador que realiza continuos autodiagnósticos para verificar que está funcionando correctamente. Son pocos los mensajes de error resultantes de fallos de los propios microprocesadores. Una programación incorrecta por parte del usuario puede corregirse de acuerdo con los límites indicados en el texto siguiente.

Además, el EXA SC202 también comprueba el sensor para determinar si sigue funcionando dentro de los límites especificados.

A continuación se presenta un breve resumen de algunos de los procedimientos de localización de fallos del EXA SC202, seguido de una tabla de códigos de error detallados con posibles causas y soluciones.

8-1. Diagnóstico

8-1-1. Verificaciones fuera de línea

El transmisor EXA SC202 incorpora una verificación de diagnóstico del valor de constante de célula ajustado en la calibración. Si el valor ajustado permanece dentro del 80 – 120 % del valor nominal ajustado en el código de servicio 03, se acepta. De lo contrario, la unidad genera un error (E3). Con un paquete de comunicación HART, es posible desplazar los datos de calibración en una función de registro de eventos.

El EXA también comprueba el factor de compensación de temperatura mientras realiza la compensación de temperatura manual según se describe en la sección 5.2.5. Si el factor TC permanece dentro de 0,00% a 3,50% por °C, se acepta. De lo contrario, se mostrará el error E2.

8-1-2. Verificaciones en línea

El EXA realiza varias verificaciones en línea para optimizar la medición e indicar un fallo debido a la suciedad o polarización del sensor conectado. El fallo se notificará mediante la activación del indicador FAIL en el display.

Durante la medición, el EXA ajusta la frecuencia de medición para dar las mejores condiciones para el valor real que se está midiendo. A baja conductividad hay riesgo de error debido a los efectos capacitivos del cable y la célula. Estos se reducen utilizando una frecuencia de medición baja. A alta conductividad, los efectos capacitivos se hacen despreciables y es más probable que los errores se deban a la polarización o suciedad de la célula. Estos errores disminuyen aumentando la frecuencia de medición.

En todos los valores, el EXA comprueba la señal de la célula para buscar distorsión que es típica de errores de capacidad o polarización. Si la diferencia entre el inicio y el final del pulso es > 20%, se mostrará un error E1 y se activará el indicador FAIL en el display. En el código de servicio 05, es posible activar y desactivar esta verificación.

La tabla de mensajes de error siguiente ofrece una lista de posibles problemas que puede indicar el EXA.

Tabla 8-1. Códigos de error

Código	Descripción del error	Causa posible	Solución sugerida
E1	Polarización detectada en la célula	Superficie del sensor sucia Conductividad demasiado alta	Limpie el sensor y calibre Cambie el sensor
E2	Coeficiente de temperatura fuera de límites (0-3,5%/ºC)	Calibración en campo de TC incorrecta	Vuelva a ajustar Ajuste el TC calculado
E3	Calibración fuera de límites	El valor calibrado difiere más de +/- 20 % del valor nominal programado en el código 03.	Compruebe el sensor correcto Compruebe la unidad correcta (µS/cm, mS/cm, kΩ.cm o MΩ.cm) Repita la calibración
E4	Error de compensación de matriz	Datos erróneos introducidos en la matriz 5x5	Vuelva a programar
E5	Conductividad demasiado alta o resistividad demasiado baja (Límites ajustados en el código de servicio 54)	Cableado incorrecto Escape interno del sensor Cable defectuoso	Compruebe el cableado(3-5) Cambie el sensor Cambie el cable
E6	Conductividad demasiado baja o resistividad demasiado alta (Límites ajustados en el código de servicio 54)	Sensor seco Cableado incorrecto Cable defectuoso	Sumerja el sensor Compruebe el cableado(3-5) Cambie el cable
E7	Sensor de temperatura abierto (Pt1000 : T > 250°C o 500°F) (Pt100/Ni100 : T > 200°C o 204,44°C) (8k55 : T < -10°C o -12,22°C) (PB36 : T < -20°C o -17,78°C)	Temperatura de proceso demasiado alta o demasiado baja Sensor programado incorrecto Cableado incorrecto	Compruebe el proceso Compruebe el sensor de código de modelo Compruebe las conexiones y el cable
E8	Sensor de temperatura cortocircuitado (Pt1000/Pt100/Ni100 : T < -20°C o -17,78°C) (8k55/PB36 : T > 120°C o 121,11°C)	Temperatura de proceso demasiado alta o demasiado baja Sensor programado incorrecto Cableado incorrecto	Compruebe el proceso Compruebe el sensor de código de modelo Compruebe las conexiones y el cable
E9	Aire ajustado imposible	Cero demasiado alto debido a capacidad del cable	Cambie el cable
E10	Fallo de escritura en la EEPROM	Fallo en componente electrónico	Vuelva a intentarlo; si no se corrige, póngase en contacto con Yokogawa
E13	Límite de USP superado	Baja calidad del agua	Compruebe los cambiadores de iones
E15	La influencia de la resistencia del cable en la temperatura supera los +/- 15°C	Resistencia del cable demasiado alta Contactos oxidados Sensor programado incorrecto	Compruebe el cable Limpie y vuelva a terminar Vuelva a programar
mA E17	Span de salida demasiado pequeño	Configuración incorrecta por parte del usuario	Vuelva a programar
mA E18	Los valores de la tabla no tienen sentido	Datos incorrectos programados	Vuelva a programar
E19	Valores programados fuera de límites aceptables	Configuración incorrecta por parte del usuario	Vuelva a programar
E20	Se han perdido todos los datos programados	Fallo en componente electrónico Interferencia muy grave	Póngase en contacto con Yokogawa
E21	Error de la suma de comprobación	Problema del software	Póngase en contacto con Yokogawa

9. VISUALIZACIÓN DE LA PUREZA DEL AGUA SEGÚN USP

9-1. ¿Qué es USP?

USP es el acrónimo de United States Pharmacopeia (farmacopea de Estados Unidos), organismo responsable de emitir directrices para la industria farmacéutica. La implementación de estas directrices es muy recomendada para empresas que deseen comercializar fármacos en Estados Unidos. Esto significa que USP es importante para las empresas farmacéuticas de todo el mundo. La USP emitió recientemente: - USP - recommendations for conductivity measurement (recomendaciones para la medición de la conductividad). Esta nueva directriz de la USP se centra en la sustitución de 5 pruebas de laboratorio antiguas por un sencillo análisis de la conductividad.

9-2. ¿Cuál es la medida de conductividad de acuerdo con USP?

Todo sería sencillo si se hubiera determinado que los límites de la conductividad de agua de inyección fueran 1,3 µS/cm a una temperatura de referencia de 25°C. Sin embargo, el comité (PHRMA WQC) que hizo las recomendaciones USP no podía acordar un sencillo modelo de cloruro de sodio para la determinación de la calidad del agua. En su lugar, eligieron un modelo de conductividad-pH de cloruro-amoniaco en agua atmosféricamente equilibrada (Co2) a 25 °C.

El objetivo del WQC era encontrar una forma sencilla de determinar la calidad del agua, por lo que el análisis en línea a la temperatura de proceso era un requisito imprescindible. Sin embargo, si no es posible elegir un modelo de respuesta de temperatura con el que trabajar, tampoco es posible elegir un solo algoritmo de compensación de temperatura.

Nosotros, como fabricantes de equipo analítico, no deseamos entrar en detalles de si los valores de conductividad límites para la calidad del agua se basan en el modelo de cloruro o en el modelo de amoniaco. Nuestro trabajo es desarrollar analizadores en línea que simplifiquen a nuestros clientes la tarea conseguir la calidad de agua especificada como “etapa 1: Límite de conductividad como función de temperatura”.

Si el agua supera los límites de la etapa 1, sigue siendo aceptable, si bien requiere que el cliente continúe con el paso 2 y, posiblemente por el 3, para validar la calidad del agua. Es nuestro objetivo garantizar que nuestros clientes no superen los límites de la etapa 1 para evitarles tener que realizar las complicadas pruebas de laboratorio de las etapas 2 y 3.

9-3. USP en el SC202

1. En SC202 hemos definido un código de error: E13. Es independiente del rango que el cliente esté midiendo o del método de compensación de temperatura que esté utilizando para la visualización de la calidad del agua. Cuando en el display se muestre E13, la calidad del agua supera los límites de USP y el indicador FAIL del display se activará para indicar que el sistema precisa atención urgente.

2. Hemos presentado conductividad no compensada en el menú DISPLAY. En la pantalla LCD el usuario puede leer la temperatura y la conductividad bruta para comparar la calidad del agua con la tabla de USP.

3. Hemos mantenido toda la funcionalidad del EXA: Es incluso posible tener las lecturas de salida mA y Display en unidades de resistividad. La mayoría de los usuarios tendrán muy buena calidad del agua y en el modo de resistividad tendrán la mejor resolución en el registrador o DCS. Las lecturas son simplemente los valores recíprocos de los valores de la conductividad. En el ejemplo mencionado anteriormente, el contacto cerrará a una resistividad no compensada de 1/1.76 µS/cm. = 0.568 MΩ.cm.

9-4. Configuración de SC202 para USP

En primer lugar active USP en el código de servicio 57. Cambie el ajuste de 0 (por defecto) a 1 (activado).

De esta forma se activa la conductividad no compensada en el menú Display. La función E3 también se activa. Para E13 el indicador FAIL se activa cuando la conductividad no compensada supera el valor pertinente del gráfico.

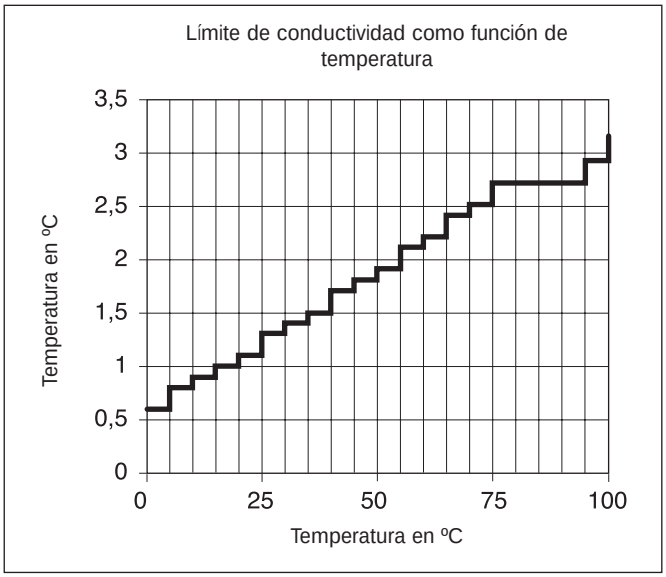


Fig. 9-1.

10. Piezas de repuesto

Tabla 10-1. Lista de piezas pormenorizada

Nº de elemento	Descripción	Número de repuesto
1	Conjunto de la tapa, incluidos la ventana, junta y tornillos de fijación	K1542JZ
2	Ventana	K1542JN
3a	Conjunto de trabajo interno (finalidad general)	K1544DJ
3b	Conjunto de trabajo interno (seguridad intrínseca)	K1544DK
4	Placa digital (display)	K1544DB
5a	Placa (entrada) analógica (finalidad general)	K1544SK
5b	Placa (entrada) analógica (seguridad intrínseca)	K1544SE
6	Cable de lazo	K1544PH
7	EPROM	K1544BJ
8	Pila de litio (batería)	K1543AJ
9	Terminales (bloque de 3)	K1544PF
10	Caja	K1542JL
11	Conjunto de prensaestopas (un prensaestopas incluye el sello y la tuerca del soporte)	K1500AU
Opciones		
/U	Herrajes de montaje en tubería y pared	K1542KW
/SCT	Placa de identificación de acero inoxidable	K1544ST
/H	Funda para protección solar	K1542KG

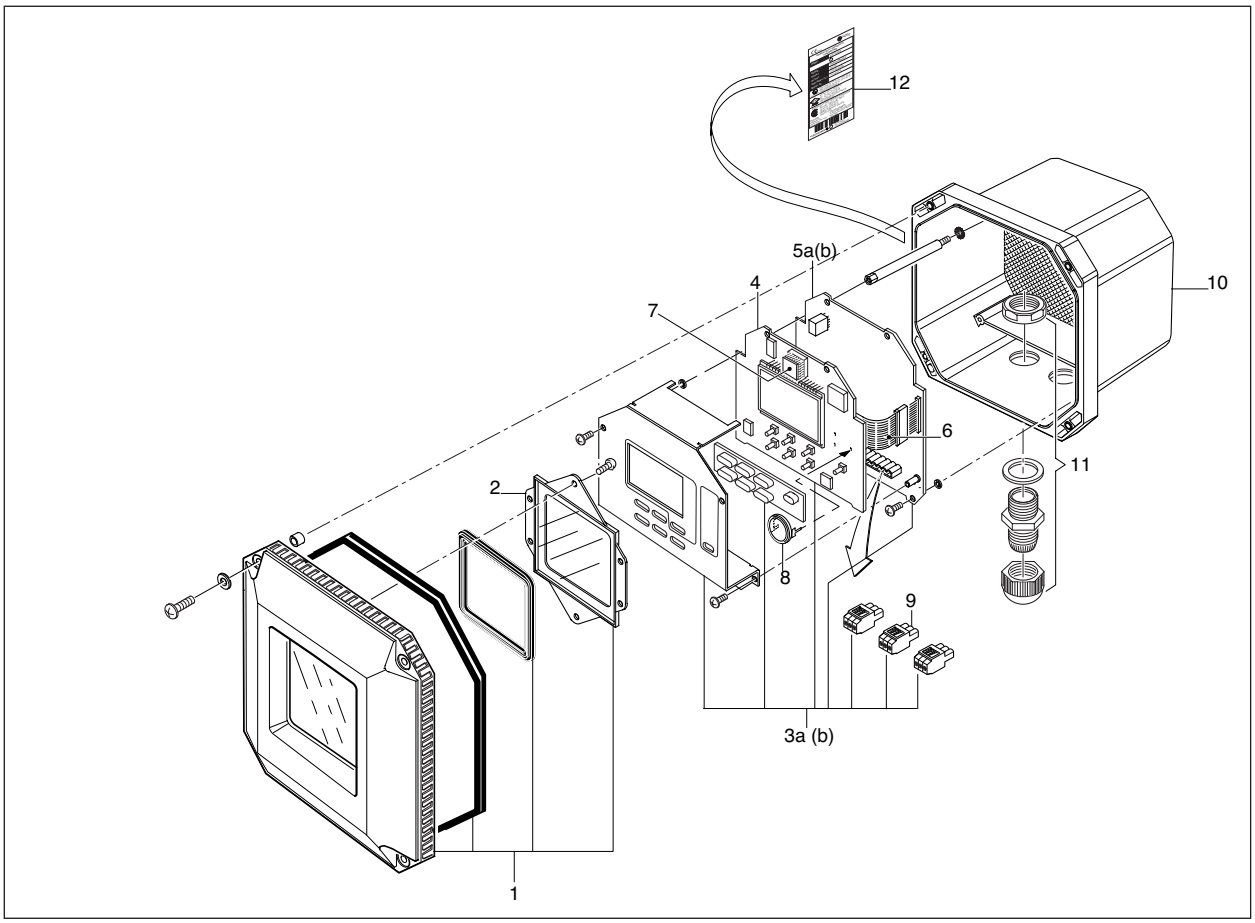


Fig. 10-1. Vista despiezada

11. Apéndice

mA 11-1. Ajuste del usuario para tabla de salida no lineal (códigos 31 y 35)

Valor de la señal de salida							
%	mA						
Salida	4-20						
0	4						
5	4.8						
10	5.6						
15	6.4						
20	7.2						
25	8						
30	8.8						
35	9.6						
40	10.4						
45	11.2						
50	12						
55	12.8						
60	13.6						
65	14.4						
70	15.2						
75	16						
80	16.8						
85	17.6						
90	18.4						
95	19.2						
100	20.0						

11-2. Datos de matriz introducidos por el usuario (código 23 a 28)

Medio:			Datos T1	Datos T2	Datos T3	Datos T4	Datos T5
Code 23	Temperatura	T1...T5					
Code 24	Solución 1	L1					
Code 25	Solución 2	L2					
Code 26	Solución 3	L3					
Code 27	Solución 4	L4					
Code 28	Solución 5	L5					

Medio:			Datos T1	Datos T2	Datos T3	Datos T4	Datos T5
Code 23	Temperatura	T1...T5					
Code 24	Solución 1	L1					
Code 25	Solución 2	L2					
Code 26	Solución 3	L3					
Code 27	Solución 4	L4					
Code 28	Solución 5	L5					

11-3. Tabla de datos de matriz (seleccionables por el usuario en código 22)

Matriz, Solución	Temp (°C)	Datos 1	Datos 2	Datos 3	Datos 4	Datos 5
HCL-p (catión)		0 ppb	4 ppb	10 ppb	20 ppb	100ppb
selección 1	0	0,0116 µS	0,0228 µS	0,0472 µS	0,0911µS	0,450 µS
	10	0,0230 µS	0,0352 µS	0,0631 µS	0,116 µS	0,565 µS
	20	0,0419 µS	0,0550 µS	0,0844 µS	0,145 µS	0,677 µS
	30	0,0710 µS	0,085 µS	0,115 µS	0,179 µS	0,787 µS
	40	0,1135 µS	0,129 µS	0,159 µS	0,225 µS	0,897 µS
	50	0,173 µS	0,190 µS	0,220 µS	0,286 µS	1,008 µS
	60	0,251 µS	0,271 µS	0,302 µS	0,366 µS	1,123 µS
	70	0,350 µS	0,375 µS	0,406 µS	0,469 µS	1,244 µS
	80	0,471 µS	0,502 µS	0,533 µS	0,595 µS	1,373 µS
Amoniaco-p		0 ppb	2 ppb	5 ppb	10 ppb	50 ppb
selección 2	0	0,0116 µS	0,0229 µS	0,0502 µS	0,0966µS	0,423 µS
	10	0,0230 µS	0,0337 µS	0,0651 µS	0,122 µS	0,535 µS
	20	0,0419 µS	0,0512 µS	0,0842 µS	0,150 µS	0,648 µS
	30	0,0710 µS	0,0788 µS	0,111 µS	0,181 µS	0,758 µS
	40	0,113 µS	0,120 µS	0,149 µS	0,221 µS	0,866 µS
	50	0,173 µS	0,178 µS	0,203 µS	0,273 µS	0,974 µS
	60	0,251 µS	0,256 µS	0,278 µS	0,344 µS	1,090 µS
	70	0,350 µS	0,356 µS	0,377 µS	0,439 µS	1,225 µS
	80	0,471 µS	0,479 µS	0,501 µS	0,563 µS	1,393 µS
Morfolina-p		0 ppb	20 ppb	50 ppb	100 ppb	500 ppb
selección 3	0	0,0116 µS	0,0272 µS	0,0565 µS	0,0963µS	0,288 µS
	10	0,0230 µS	0,0402 µS	0,0807 µS	0,139 µS	0,431 µS
	20	0,0419 µS	0,0584 µS	0,108 µS	0,185 µS	0,592 µS
	30	0,0710 µS	0,0851 µS	0,140 µS	0,235 µS	0,763 µS
	40	0,113 µS	0,124 µS	0,181 µS	0,289 µS	0,938 µS
	50	0,173 µS	0,181 µS	0,234 µS	0,351 µS	1,12 µS
	60	0,251 µS	0,257 µS	0,306 µS	0,427 µS	1,31 µS
	70	0,350 µS	0,357 µS	0,403 µS	0,526 µS	1,52 µS
	80	0,471 µS	0,481 µS	0,528 µS	0,654 µS	1,77 µS
Ácido clorídrico		1%	2%	3%	4%	5%
selección 4	0	65 mS	125 mS	179 mS	229 mS	273 mS
	15	91 mS	173 mS	248 mS	317 mS	379 mS
	30	114 mS	217 mS	313 mS	401 mS	477 mS
	45	135 mS	260 mS	370 mS	474 mS	565 mS
	60	159 mS	301 mS	430 mS	549 mS	666 mS
Hidróxido de sodio		1%	2%	3%	4%	5%
selección 5	0	31 mS	61 mS	86 mS	105 mS	127 mS
	25	53 mS	101 mS	145 mS	185 mS	223 mS
	50	76 mS	141 mS	207 mS	268 mS	319 mS
	75	97,5 mS	182 mS	264 mS	339 mS	408 mS
	100	119 mS	223 mS	318 mS	410 mS	495 mS

11-4. Selección del sensor

11-4-1. General

Las entradas del transmisor EXA pueden programarse libremente para facilitar la instalación. Los sensores estándar del tipo de 2 electrodos con una constante de célula de 0,100/cm y un sensor de temperatura Pt1000 no necesitan programación especial. El EXA indica un fallo con una señal en el campo de visualización si hay una discrepancia de sensores en la conexión.

11-4-2. Selección del sensor

El EXA SC202 está preprogramado para aceptar sensores estándar de 2 electrodos con un sensor de temperatura Pt1000. El EXA es universalmente compatible con todos los tipos de sensores de 2 y 4 electrodos con una constante de célula dentro del rango de 0,008/cm a 50,0/cm.

11-4-3. Selección de un sensor de temperatura

El EXA SC202 alcanza su máxima precisión cuando se utiliza con un sensor de temperatura Pt1000. Esto puede influir en la elección del sensor de conductividad/resistividad, puesto que en la mayoría de los casos el sensor de temperatura está integrado en el sensor de conductividad/resistividad.

11-5. Configuración de otras funciones

mA ● Corrientes de salida
Las señales de transmisión para los parámetros medidos pueden configurarse en los códigos de servicio 30-39.

● Verificaciones de diagnóstico
En el EXA SC202 se incluye una verificación de polarización y comprobaciones de la constante de célula calibrada y el coeficiente de temperatura ajustado.

mA ● Comunicaciones
El enlace de comunicación HART propio permite la configuración y la recuperación de datos remotas a través del paquete de comunicación PC202. Se trata de una herramienta excelente para el ingeniero de mantenimiento, ingeniero de calidad o el director de planta. Los códigos de servicio 60 – 69 se utilizan para configurar las comunicaciones.

● Registro de eventos
En combinación con el enlace de comunicaciones hay un “registro de eventos” disponible para mantener un registro electrónico de eventos como mensajes de error, calibraciones y cambios en los datos programados. Consultando este registro, los usuarios pueden, por ejemplo, determinar fácilmente programaciones de mantenimiento o sustitución.

NOTA:
En las páginas 11-4 y 11-5 se muestra una lista de referencia para la configuración del SC202.

11-6. Tabla de ajustes del usuario

FUNCIÓN		AJUSTES POR DEFECTO		AJUSTES DEL USUARIO	
Funciones específicas de parámetros					
01	*SC.RES	0	SC		
02	*4-Elec	0	2-Elec.		
03	*0.10xC	0.10xC	Factor		
		1.000	/cm		
04	*AIR				
05	*POL.C.K	1	On		
Funciones de medición de la temperatura					
10	*T.SENS	0	Pt1000		
11	*T.UNIT	0	°C		
12	*T.ADJ		Ninguno		
Funciones de compensación de la temperatura					
20	*T.R.°C	25	°C		
21	*T.C.1	2.1	%/°C		
	*T.C.2	2.1	%/°C		
22	*MATRX		Ninguno, consulte 5-2-5		
23	*T1°C	T. range	Consulte la tabla 11-2		
24	*L1xT1	Cond. C1	Consulte la tabla 11-2		
25	*L2xT1	Cond. C2	Consulte la tabla 11-2		
26	*L3xT1	Cond. C3	Consulte la tabla 11-2		
27	*L4xT1	Cond. C4	Consulte la tabla 11-2		
28	*L5xT1	Cond. C5	Consulte la tabla 11-2		
Salidas mA					
31	*OUTP.F	0	Linear S.C.		
32	*BURN	0	No Burn		
35	*TABL1	21 pt table	Consulte el código 31, 11-1		

	FUNCIÓN	AJUSTES POR DEFECTO		AJUSTES DEL USUARIO		
Interface del usuario						
50	*RET	1	on			
52	*PASS	0.0.0	todos “off”			
53	*Err.01	1	fallo hard			
	*Err.05	1	fallo hard			
	*Err.06	1	fallo hard			
	*Err.07	1	fallo hard			
	*Err.08	1	fallo hard			
	*Err.13	0	fallo soft			
54	*E5.LIM	250	mS			
		(0.004)	kΩ.			
	*E6.LIM	1.000	µS			
		(1.0)	MΩ.			
55	*0 %	0	Off			
	100%	100.0				
56	*DISP	0	Auto ranging (SC)			
		(2)	(xx.xxMΩ.cm) (RES)			
57	*USP	0	off			
Comunicación						
mA 60	*COMM.	0.1	off/prot. escrit.			
	*ADDR.	00	00			
mA 61	*HOUR					
62	*ERASE					
General						
70	*LOAD					
Modo de prueba y configuración						
80	*TEST					

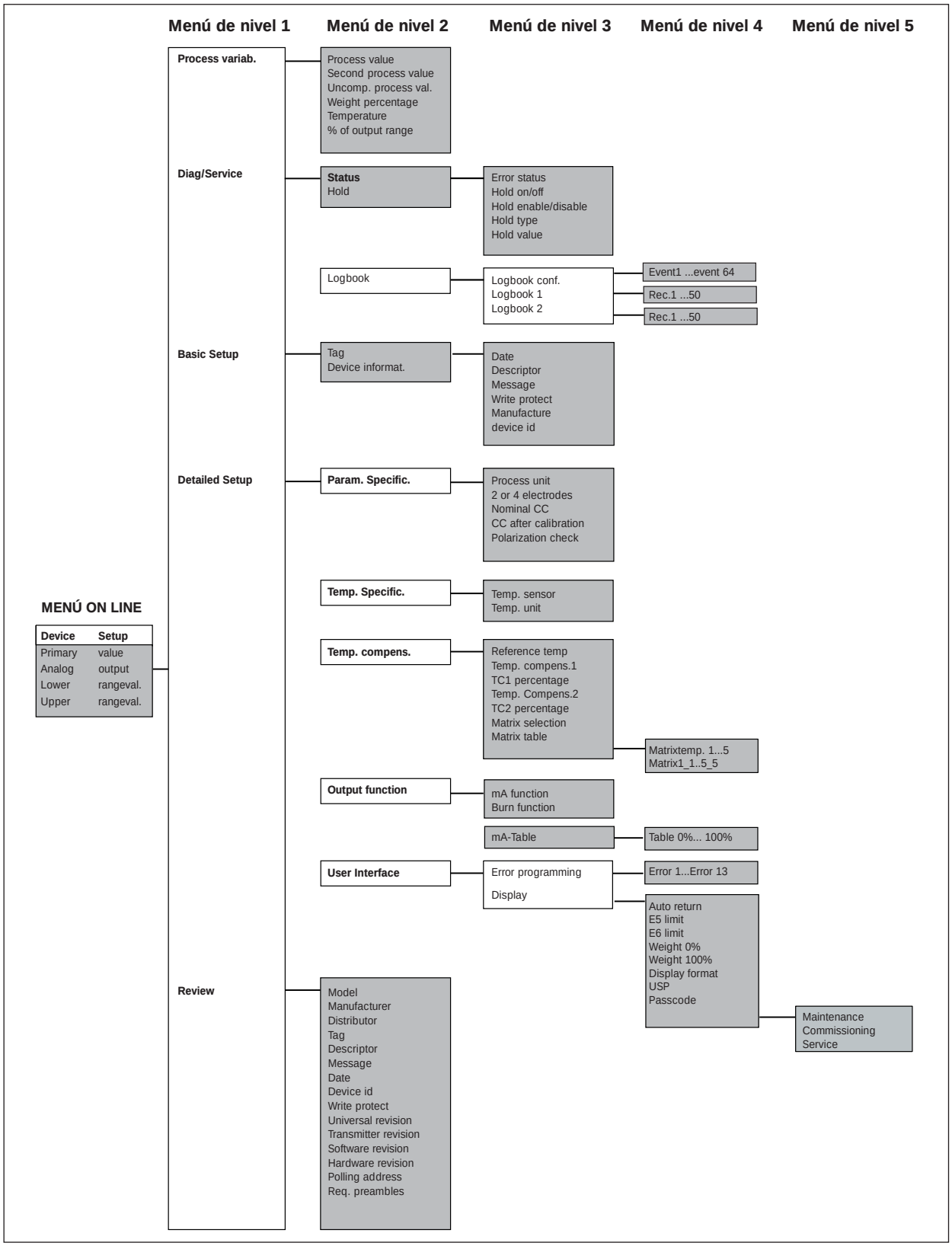
11-7. Códigos de error

Código	Descripción del error	Causa posible	Solución sugerida
E1	Polarización detectada en la célula	Superficie del sensor sucia Conductividad demasiado alta	Limpie el sensor Cambie el sensor
E2	Coeficiente de temperatura fuera de límites (0-3,5%/ºC)	Calibración en campo de TC incorrecta	Vuelva a ajustar Ajuste el TC calculado
E3	Calibración fuera de límites	El valor calibrado difiere más de +/- 20 % del valor nominal programado en el código 03.	Compruebe el sensor correcto Compruebe la unidad correcta (µS/cm, mS/cm, kΩ.cm o MΩ.cm) Repita la calibración
E4	Error de compensación de matriz	Datos erróneos introducidos en la matriz 5x5	Vuelva a programar
E5	Conductividad demasiado alta o resistividad demasiado baja (Límites ajustados en el código de servicio 54)	Cableado incorrecto Escape interno del sensor Cable defectuoso	Compruebe el cableado(3-6) Cambie el sensor Cambie el cable
E6	Conductividad demasiado baja o resistividad demasiado alta (Límites ajustados en el código de servicio 54)	Sensor seco Cableado incorrecto Cable defectuoso	Sumerja el sensor Compruebe el cableado(3-6) Cambie el cable
E7	Sensor de temperatura abierto (Pt1000 : T > 250°C o 500°F) (Pt100/Ni100 : T > 200°C o 204,44°C) (8k55 : T < -10°C o -12,22°C) (PB36 : T < -20°C o -17,78°C)	Temperatura de proceso demasiado alta o demasiado baja Sensor programado incorrecto Cableado incorrecto	Compruebe el proceso Compruebe el sensor de código de modelo Compruebe las conexiones y el cable
E8	Sensor de temperatura cortocircuitado (Pt1000/Pt100/Ni100 : T < -20°C o -17,78°C) (8k55/PB36 : T > 120°C o 121,11°C)	Temperatura de proceso demasiado alta o demasiado baja Sensor programado incorrecto Cableado incorrecto	Compruebe el proceso Compruebe el sensor de código de modelo Compruebe las conexiones y el cable
E9	Aire ajustado imposible	Cero demasiado alto debido a capacidad del cable	Cambie el cable
E10	Fallo de escritura en la EEPROM	Fallo en componente electrónico	Vuelva a intentarlo; si no se corrige, póngase en contacto con Yokogawa
E13	Límite de USP superado	Baja calidad del agua	Compruebe los cambiadores de iones
E15	La influencia de la resistencia del cable en la temperatura supera los +/- 15°C	Resistencia del cable demasiado alta Contactos oxidados Sensor programado incorrecto	Compruebe el cable Limpie y vuelva a terminar Vuelva a programar
E17	Span de salida demasiado pequeño	Configuración incorrecta por parte del usuario	Vuelva a programar
E18	Los valores de la tabla no tienen sentido	Datos incorrectos programados	Vuelva a programar
E19	Valores programados fuera de límites aceptables	Configuración incorrecta por parte del usuario	Vuelva a programar
E20	Se han perdido todos los datos programados	Fallo en componente electrónico Interferencia muy grave	Póngase en contacto con Yokogawa
E21	Error de la suma de comprobación	Problema del software	Póngase en contacto con Yokogawa

mA
mA

mA 11-8. Estructura del menú Device Description (DD)

Device Description (DD) está disponible en Yokogawa o la base del HART. A continuación se muestra un ejemplo de la estructura del menú ON LINE. Este manual no pretende explicar el funcionamiento del comunicador portátil (HHC). Para obtener instrucciones de funcionamiento detalladas, consulte el manual del usuario del HHC y la estructura de la ayuda en línea.



11-9. Orden de cambios

11-9-1 Cambios realizados por la versión de software 1.1
• Comunicación PH201 añadida para el mercado japonés

11.9.2 Cambios realizados por la versión de software 1.1
• E20 borrado después de recuperarse los datos programados

11-9-3 Cambios realizados por la versión de software 2.1
• La comunicación está ajustada por defecto a activada / escritura activada

11-9-4 Cambios realizados por la versión de software 2,2
• Constante de célula mínima cambiada de 0,008cm-1 a 0,005cm-1

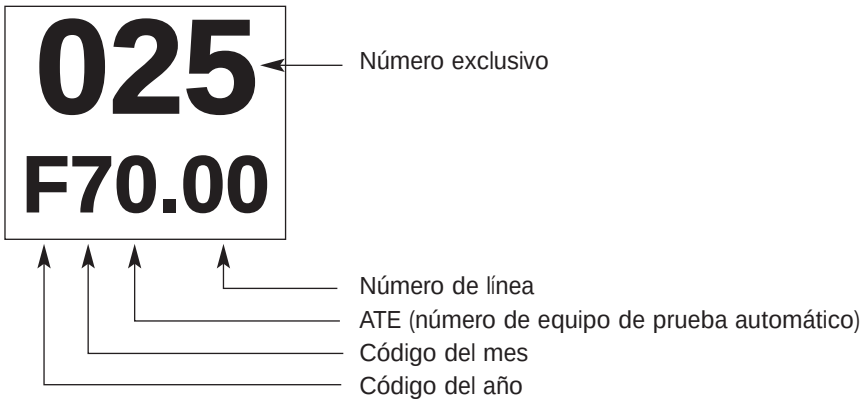
12.1 Certificado de prueba

Certificado de prueba

Serie EXA
Modelo SC202
Transmisor de conductividad inductivo

1. Introducción

Este procedimiento de inspección se aplica al modelo SC202 de transmisor de conductividad. Hay un número de serie, exclusivo del instrumento, que se almacena en la memoria no volátil. Cada vez que el transmisor se enciende, el número de serie se muestra en el display. A continuación se muestra un ejemplo; para obtener más información, consulte el manual del usuario.



2. Inspección general

La prueba final comienza con una inspección visual de la unidad para garantizar que todas la piezas pertinentes están presentes y correctamente instaladas.

3. Prueba de seguridad

El terminal marcado con – y el terminal de tierra externo de la caja están conectados a un generador de tensión (100 VCC). El valor de impedancia medido debe ser superior a 9,5 MΩ.

El terminal 14 y el terminal de tierra externo de la caja se conectan a un generador de tensión (500 VCC eficaz) durante un minuto. La corriente de escape debe permanecer por debajo de 12 mA.

4.1 Prueba de precisión

Nuestra función de prueba automatizada comprueba la precisión de entrada de resistividad del instrumento utilizando una resistencia variable calibrada (caja de resistencia a décadas).

4.2 Prueba de precisión de todos los elementos de temperatura compatibles

Nuestra función de prueba automatizada comprueba la precisión de entrada del instrumento utilizando una resistencia variable calibrada (caja de resistencia a décadas) para simular la resistencia de todos los elementos de temperatura.

4.3 Prueba de precisión general

Esta prueba puede ser realizada por el usuario final para comprobar la precisión global del instrumento. Los datos especificados en el certificado de prueba son resultados de la prueba de precisión general realizada durante la producción y pueden reproducirse realizando pruebas similares con el siguiente equipo de prueba:

1. Una resistencia variable (caja de resistencia a décadas 1) para simular el elemento de temperatura. Todas las pruebas se efectúan simulando 25ºC (77 ºF).
2. Una segunda resistencia variable (caja 2) para simular la conductividad. Se recomienda una caja de resistencia a décadas en incrementos de 1 Ω, entre 2 Ω y 1200 kΩ. (precisión 0,1%)
3. Una resistencia fija de 300 Ω para simular la carga de salida de mA
4. Cable apantallado para conectar las señales de entrada (se prefiere un cable WU20 con una longitud de 2 metros)
5. Una unidad de alimentación de tensión estabilizada: 24 VCC nominales
6. Un medidor de corriente para corrientes de CC hasta de 25 mA, resolución 1µA, precisión 0,1%

Conecte el SC202 como se muestra en la Figura 1. Ajuste la caja 1 para simular 25 ºC (1097,3 Ω para Pt1000).

Antes de iniciar la prueba real, el SC202 y el equipo de prueba periférico han de conectarse a la fuente de alimentación durante al menos 5 minutos para garantizar que el instrumento se caliente adecuadamente.

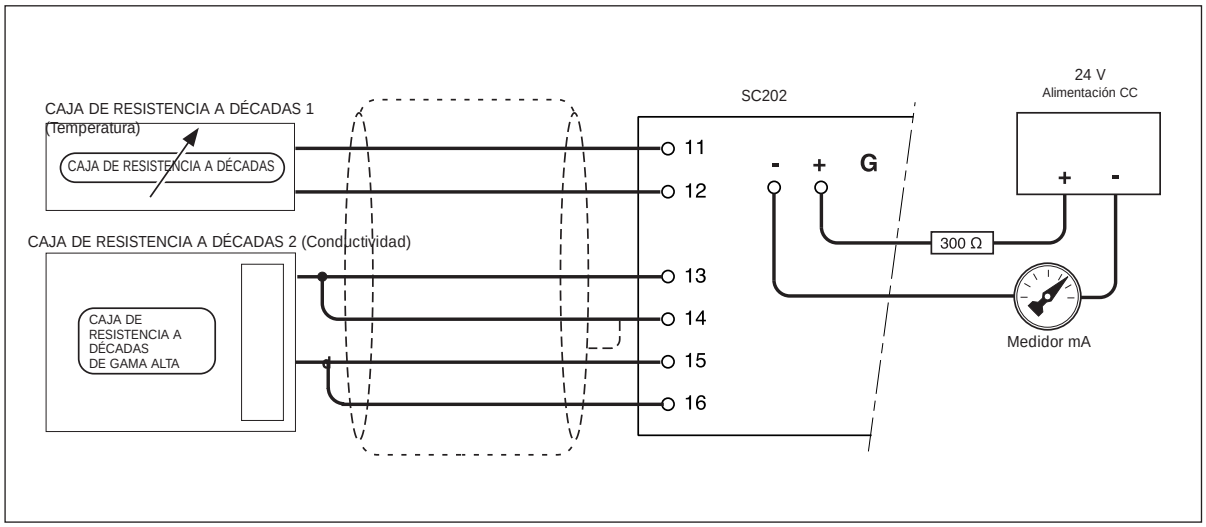


Figura 1. Diagrama de conexiones para la prueba de precisión general

Las tolerancias especificadas están relacionadas con el rendimiento del SC202 con equipo de prueba creado calibrado en condiciones de prueba controladas (humedad, temperatura ambiente). Tenga en cuenta que estas precisiones sólo pueden reproducirse cuando se efectúan con equipo de prueba similar y en condiciones de prueba similares. En otras condiciones, la precisión y linealidad del equipo de prueba serán diferentes. En el display pueden mostrarse valores que difieren hasta el 1% con respecto a los valores medidos en condiciones controladas.

5. Circuito de salida mA de la prueba de precisión

Nuestra función de prueba automatizada comprueba la precisión de salida del instrumento con valores de salida-mA simulados.

Certificado de prueba

Serie EXA
Modelo SC202
Transmisor de resistividad inductivo

1. Descripción del instrumento							
Modelo:	**SC202G-F-E/U**			**Número de serie**		**P7113118**	
Orden:	**1000000193018**			**Versión:**		**2.1**	
2. Inspección general	**OK**						
3.1 Prueba de aislamiento	**OK**			**3.2 Prueba de comunicación**		**OK**	
4.1 Prueba de precisión (C.C. = 1,00cm²)				**4.2.1 Prueba de precisión (Visualización de temp. con RTD Ni 100)**			
Entrada Ω	Visualizar Ω	Tolerancia Ω	Lectura Ω	Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
100	0,100K	± 0,001k	100.0	94.6	-10	± 0.3	-10.0
1k	1,000k	± 0,005k	1,001 k	114.1	25	± 0.3	25.1
10k	10,00k	± 0,05k	10,01 k	145.0	75	± 0.3	75.1
100k	100,0k	± 0,5k	100,0 k	179.6	125	± 0.3	124.9
1M	1,000M	± 0,010M	1,001 M	231.8	190	± 0.3	190.0
4.2.2 Prueba de precisión (Visualización de temp. con RTD Pt100)				**4.2.3 Prueba de precisión (Visualización de temp. con sensor Pb36 NTC)**			
Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C	Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
96.1	-10	± 0.4	-10.0	9414.0	-10	± 0.3	-10.0
109.7	25	± 0,4	24.9	2179.0	25	± 0.3	25.0
129.0	75	± 0.4	75.0	278.9	90	± 0.3	89.9
147.9	125	± 0,4	124.8	215.6	100	± 0.3	100.0
172.2	190	± 0.4	190.1	168.4	110	± 0.3	110.0
4.2.4 Prueba de precisión (Visualización de temp. con RTD Pt1OOO)				**4.2.5 Prueba de precisión (Tern 3. Visualización del sensor 8k55)**			
Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C	Resistencia Ω	Temp. °C	Tolerancia °C	Lectura °C
960.9	-10	± 0.3	-10.0	47000.0	-10	± 0.4	-10.0
1097.3	25	± 0.3	25.0	8550.0	25	± 0.4	24.9
1289.8	75	± 0.3	75.0	780.0	90	± 0.4	90.0
1479.4	125	± 0.3	125.0	577.0	100	± 0.4	100.1
1721.6	190	± 0.3	190.0	440.0	110	± 0.4	110.0
1904.6	240	± 0.3	240.0				

4.3 Prueba de precisión general (C.C .=1,88cm-1; Compensación NaCl; PtiOOO @ T = 25 ± 0,3°C)

Entrada Ω	Display S/cm	Tolerancia S/cm	Lectura S/cm	mA nominal	Tolerancia mA	Lectura mA
Abierta	0.000μ	± 0.01μ	0.001μ	4.00	± 0.02	4.00
1200k	5.00μ	± 0.05μ	5.00μ			
50 k	20.00μ	± 0.2μ	20.0μ			
10k	100μ	± 1.0μ	99.9μ			
2k	500μ	± 5μ	500μ			
500	2,00m	± 0,02m	2,00 m	4.16	± 0.02	4.15
100	10,00m	± 0,10m	10,00 m	4.80	± 0.03	4.79
50	20,0m	± 0,2m	20,0 m	5.60	± 0.04	5.60
20	50,0m	± 0,5m	50,0 m	8.00	± 0.06	8.00
10	100m	± 1m	100,1 m	2.00	± 0.10	12.00
7	142,8m	± 1,4m	142,8 m	6.00	± 0.13	15.42
E	200m	± 2m	200 m	20.00	± 0.16	19.99
2	500m	± 5m	497 m	20.50	± 0.18	20.50

5. Circuito de salida mA de la prueba de precisión			**Fecha**	**Temp ambiente**	**Humedad relativa**
Salida simulada mA	Tolerancia mA	Salida real mA	**17-07-02**	**°C**	**%RH**
4.0	± 0.02	4.00			
8.0	± 0.02	7.99			
12.0	± 0.02	12.00			
16.0	± 0.02	15.99			
20.0	± 0.02	20.00			

YOKOGAWA

Databankweg 20
3821 AL Amersfoort
Países Bajos

Segunda edición junio de 2006

OFICINAS CENTRALES DE YOKOGAWA
9-32, Nakacho 2-chome,
Musashinoshi
Tokyo 180
Japan
Tel. (81)-422-52-5535
Fax (81)-422-55-1202
Email: webinfo@mls.yokogawa.co.jp
www.yokogawa.com

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA
2 Dart Road
Newnan GA 30265
United States
Tel. (1)-770-253-7000
Fax (1)-770-251-2088
Email: info@yca.com
www.yokogawa.com/us

YOKOGAWA EUROPE B.V.
Databankweg 20
3821 AL AMERSFOORT
The Netherlands
Tel. +31-33-4641 611
Fax +31-33-4641 610
Email: info@nl.yokogawa.com
www.yokogawa.com/eu

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA Pte. Ltd.
5 Bedok South Road
Singapore 469270
Singapore
Tel. (65)-241-9933
Fax (65)-241-2606
Email: webinfo@yas.com.sg
www.yokogawa.com.sg

Yokogawa tiene una amplia red de venta y distribución.
Visite el sitio web europeo (www.yokogawa.com/eu) para contactar con su representante más cercano.

YOKOGAWA

IM 12D7B3-S-E
Sujeto a cambios sin previo aviso
Copyright©

Impreso en Holanda, 07-505(A) Q